АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 52

7

ИЮЛЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ЛЕНИНГРАД 1967

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ТОМ 52

ВЫПУСКИ 7—12



И З Д А Т Е Л Ь С Т В О «Н А У К А»

Л Е Н И Н Г Р А Д С К О Е О Т Д Е Л Е Н И Е

Л Е Н И Н Г Р А Д 1 9 6 7

УДК 001.4 616—07(083.71):582.31/9

Б. Е. Балковский

К ВОПРОСУ О ТЕРМИНОЛОГИИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ (ЭЛЕМЕНТОВ РАЗЛИЧЕНИЯ), ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

B. E. BALKOVSKY. ON THE TERMINOLOGY OF DIAGNOSTIC CHARACTERS (ELEMENTS OF DISCERNIBILITY) USED IN THE IDENTIFICATION OF HIGHER PLANTS

Вопроса о терминологии признаков касался еще Линней (Linnaeus, 1751). Он выделял натуральные, искусственные и существенные признаки. Позднейшие исследователи мало сделали в этом направлении. Данные по этому вопросу сведены у Дильса (Diels, 1924) и Ротмалера (Rothmaler, 1955). Приводимые этими авторами термины преимущественно отражают принадлежность к классу объектов (морфологические, анатомические, географические и другие признаки). В новейших обзорных работах о принципах систематики, например у Девиса и Хейвуда (Davis a. Heywood, 1963), ничего не говорится о классификации признаков; имеются лишь данные об определении признака, соображения о ценности качественных, количественных, аналитических и синтетических признаков. Но диагностические признаки можно расценивать со многих сторон и отразить это в специальных терминах, чего мы до сих пор не имеем. Потребность же в развитии такой терминологии велика — признаки неравноценны, и важно знать, каким из них мы должны отдать предпочтение при составлении описаний и ключей. Важно также унифицировать описания растений. Наконец, такая терминология нужна для обоснования рациональной методики составления определителей и диагнозов и для кодирования.

Прежде чем касаться вопроса о терминологии, необходимо условиться, что считать диагностическим признаком. Основное его назначение различать — это элемент различения (распознавания), точнее — элемент для различения. Определяя растение, мы используем то какие-то его структуры (например, мы говорим «чашечка коническая»), то последовательность процессов развития данного растения («растения, цветущие до распускания листьев»), то отношения размеров органов («чашечка больше венчика») и др. Подобные высказывания (суждения) и дают нам возможность определять растения. Учитывая такую специфику диагностики, мною было предложено считать диагностическим признаком (элементом различения) все то, что высказывается и подразумевается о данной группе растений и может быть использовано для их различения (Балковский, 1964а). С такой точки зрения диагностическим признаком может быть переменная величина или ее частное значение, любое качество данного растения, группы растений, последовательность процессов, отношения между частями растения, кодовый знак в данной ситуации.

В других науках такое понимание признака не подходит. Признак в диагностике — элемент мышления. Там же, где ставятся, например, вопросы, как развивалась данная структура организма, каков механизм

ее передачи по наследству, на признак прежде всего смотрят как на элемент окружающей нас действительности. В диагностике потребности и возможности другие. В момент определения не нужно знать филогению данного растения, определяемое растение нельзя иногда оценить биометрически, так как определяющий имеет в своем распоряжении часто один-два экземпляра, или в том случае, когда элемент различения имеет только одно значение.

Ввиду того что один и тот же признак может оцениваться в различных ситуациях по-разному, он должен иметь несколько оснований деления, а следовательно, и несколько терминов, например, быть морфологическим, трансгрессивным, импликативным, специфическим и др.

Поскольку определительные таблицы являются логическими аппаратами, часть терминов заимствуется из логики.

I. Методика

Для составления настоящей терминологии из различных определителей растений и флор выписывались наиболее типичные диагностические признаки. Отобранные признаки анализировались с различных сторон (точек зрения): по принадлежности к классу объектов, структуре, способу изображения и описания, значению, объему, сравнимости, изменчивости, модальности, последовательности, по диагностической значимости в ключах, отношению к предметной области и к таксономическим единицам.

В соответствии с таким делением диагностических признаков подбирались и термины на русском и латинском языках как из числа существующих, так и новые. При необходимости даются примеры признаков. Для пояснения терминов, выделенных по диагностической значимости в ключах и по последовательности, приводится таблица.

Методика преобразования признаков приводится в разделе «Анализ диагностических признаков».

II. Анализ диагностических признаков (элементов различения), используемых в определителях высших растений

1. Диагностические признаки по принадлежности к объектам различных ботанических дисциплин

Наиболее доступными и удобными для пользования являются внешние морфологические признаки. Почти все высшие растения могут быть определены только на основе этих признаков. Но в отдельных семействах (Злаки, Зонтичные, Сложноцветные) требуется иногда использовать внутреннюю морфологию — анатомические признаки. При более детальном определении приходится исследовать хромосомы — пользоваться кариологическими признаками. В последнее время в диагностике все более прибегают к биохимическим и физиологическим признакам. Встречаются в определителях и зависимые от ареала признаки (ареальные), например, «растения Крыма». Если определяющий находится в Крыму и мало знаком с флорой, то воспользоваться таким признаком он не сможет. Для определения некоторых растений полезны экологические признаки, например «растения высокогорий», «растения засоленных мест».

2. Диагностические признаки по структуре

Имеется в виду логическая структура признаков по связи объекта с предикатом, союзами и, или, если то. Например, конъюнктивный признак — «венчик цельный и опушенный»; дизъюнктивный признак —

«венчик голый или опушенный»; импликативный признак — «листорасположение супротивное, а если очередное, то «венчик белый».

Особенно важны в диагностике конъюнктивные и дизъюнктивные признаки. Благодаря им сокращается текст и устраняется перекрывание признаков. Импликативные признаки употребляются в дихотомических ключах, чтобы оговорить исключения.

3. Диагностические признаки по способу изображения

По такому критерию можно разделить признаки на дескриптивные, графические и кодированные. Графические признаки часто более информативны, чем дескриптивные, так как передают детали, трудно выразимые словами, например форму листа. Благодаря кодированным признакам можно формализовать ключи, облегчить процесс определения.

4. Диагностические признаки по способу описаний

К этой группе относятся натуральные и искусственные признаки. Последние делятся на сгруппированные, комплексные и статистические. Термины «натуральный» и «искусственный» признаки ввел еще Линней (Linnaeus, 1751).

Из натуральных признаков путем группирования и комплексирования получаются искусственные признаки. Например, если мы имеем признаки «чашечка 3—5 мм» и «чашечка 4—7 мм», то объединив эти два признака в один, получим сгруппированный признак — «чашечка 3—7 мм», не противоречащий обоим исходным признакам.

Комплексный признак получается соединением двух разнородных (разнокачественных) признаков. Например, из признаков «венчик цельный» и «венчик голый» в результате комплексирования получится «венчик цельный и голый».

С помощью сгруппированных и комплексных признаков в ключах устраняется перекрывание признаков, что может быть показано на таком примере. Положим, что мы исследовали признаки чашечки у группы из трех растений (условно обозначенных А, Б, В) по размеру и опушению и получили такие результаты: чашечка А — 4—7 мм дл., чашечка Б — 5—8 мм дл., чашечка В — 12—18 мм дл. По этим данным мы бы могли определить только растение В, так как признаки остальных растений перекрываются. При исследовании опушения оказалось, что чашечка А — голая, Б — опушенная, В — голая у одной части экземпляров и опушенная у другой. На основании признаков опушения ни одно из наших растений не может быть определено. Итак, из шести признаков только один — «чашечка 12—18 мм» — является определяющим, а остальные перекрываются. Если же эти шесть признаков объединить попарно в три комплексных, то все растения нашей группы будут определяться. Действительно, признаки «чашечка 3—5 мм, голая», «чашечка 4—7 мм, опушенная», «чашечка 12—18 мм, голая или опушенная» все взаимно исключают друг друга: первый отличается от второго по опушению, третий от остальных по размерам чашечки.

При составлении определительных таблиц ради удобства нерационально включать в один комплекс более трех-четырех признаков.

Статистические признаки имеют ограниченное применение в ключах, так как приходится определять растения и по одному-двум экземплярам и пользоваться не изменяющимися данными. Для признаков с непрерывной изменчивостью дают обычно только размах колебаний, например «чашечка 3—4 мм». Изредка в ключах дается средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение.

5. Диагностические признаки по числу значений

По числу значений признаки могут быть однозначными и многозначными, иметь одно значение или несколько, например, когда говорят «околоцветник двойной», то предполагают, что он не может быть в данной ситуации иным. Многозначные признаки бывают лимитированными, например «чашечка 3—4 мм»; относительными, например «чашечка крупная»; подобными — «листья похожи на листья белой акации».

6. Диагностические признаки по объему

По объему признаки делятся на индивидуальные, принадлежащие только одному экземпляру, частные, принадлежащие только части экземпляров данного таксона, таксономические, относящиеся ко всем представителям данного таксона, групповые, имеющиеся у нескольких таксонов данной совокупности.

Хотя при определении мы часто ориентируемся на признаки одного экземпляра, но допускаем, что они соответствуют данным ключа, являются типичными для видов, родов и семейств.

7. Диагностические признаки по сравнимости

По сравнимости признаки можно делить на сравнимые и несравнимые. Сравнимые признаки могут исключать друг друга, например «венчик 3—4 мм» и «венчик 7—9 мм», не противоречить друг другу — когда объем одного полностью входит в объем другого — «плоды 4—5 мм» и «плоды 3—7 мм» или налегать (заходить) при некоторых значениях друг на друга, например «чашечка 3—5 мм» и «чашечка 4—6 мм».

Чем больше сравнимых в ключе признаков, тем он лучше. Недостаточная их сравнимость — это недостаточная возможность сравнивать растения. Несравнимость в ключе данных зависит не только от их содержания, но и от их редакции, например: выражения «чашечка крупная», «чашечка равна венчику», «чашечка 10—12 мм» несравнимы.

Можно говорить и о несравнимости или неполной сравнимости группы признаков, если количество их разное в группах. В ключах политомического типа все данные сравнимы.

8. Диагностические признаки по изменчивости

Исследуя изменчивость данной совокупности растений, мы убеждаемся в том, что одни признаки сохраняют постоянство, например «чашечка пятираздельная»; другие изменяются, принимая множество значений, например «чашечка от 4 до 5 мм» — признак колеблющийся; третьи изменяются скачкообразно, например «тычинок 2—5», имея ограниченное число значений. В биометрии такие признаки называют альтернативными. Но этот термин в логике имеет более широкое значение, поэтому лучше такие признаки, по примеру зоологов, называть меристическими. Постоянные и изменчивые признаки могут быть количественными или качественными.

9. Диагностические признаки по модальности

Некоторые признаки всегда связаны с данным таксоном — они облигатны; другие могут в отдельных случаях отсутствовать — факультативные признаки; третьи являются условными, например быть достоверными только на определенной территории.

10. Диагностические признаки по последовательности

В одних ключах признаки так связаны между собой, что положение одного предопределяет место другого — признаки последовательные (зависимые). Последовательные признаки свойственны ключам дихотомического типа. У них только признаки первой ступени независимы (непоследовательные), места же остальных строго предопределены. В политомических ключах такой зависимости нет — признаки независимые. Для иллюстрации сказанного приводится таблица. В ней мы видим, например, что признаки 1221 таксона А могут находиться на месте признаков 4323 таксона З или какого-либо другого. Также независимы и ряды признаков, например, ряд I со всеми его восемью признаками можно поставить на место IV или II, или III. При этом порядок расположения таксонов не меняется.

Схема цифрового политомического ключа

Обозначение таксономических единиц	Ряды кодированных, признаков				Варианты определяющих сочетаний признаков
	I	II	III	IV	
А	$\underline{\underline{1}}$	2	$\underline{2}$	1	I, IV; I, II
Б	1	3	$\underline{2}$	2	I, IV; I, II; II, IV
В	$\boxed{2}$	3	$\underline{2}$	1	I; II, IV
Г	$\boxed{3}$	2	1	2	I; II, III, IV
Д		$\boxed{1}$	1	2	II; I, III, IV
Е	4	2	1	1	I, IV; I, II, III; III, IV
Ж	4	2	$\underline{\underline{2}}$	2	I, II, III; I, III, IV; II, III, IV
З	4	3	$\underline{2}$	$\boxed{3}$	I, II; IV

11. Диагностические признаки по их значимости в ключах

Выделенные признаки (термины) по этому критерию поясняются таблицей. В ней мы видим, что не все признаки используются для определения. Например, ряд III не входит ни в одно из сочетаний, определяющих таксон А. Такие признаки для противопоставления определяющим назовем «дополнительными». В таблице их четыре, они обозначены снизу одной черточкой. «Определяющие» признаки, относящиеся к одному таксону могут замещать друг друга — если нет одного, можно пользоваться другим, — но могут и не замещать. Например, при отсутствии признака А II 2 его можно заменить признаком А IV 1. Признак А I 1 входит в оба определяющих сочетания таксона А — он необходимый, без него нельзя определить таксон А. В таблице таких признаков только два, они обозначены снизу двумя черточками.

Если растение определяется одним признаком, то последний называется специфическим и его кодовый знак в таблице заключается в четырехугольник. В таблице таких случаев четыре.

12. Диагностические признаки по отношению к предметной области

Если ключ построен так, что мы можем знать о каждом из входящих в него признаков, какому количеству таксонов он принадлежит, то такой признак будем называть распределенным. В политомических ключах

все признаки распределенные. В ключах дихотомического типа только признаки первой ступени ключа распределенные, все же остальные нераспределенные. Распределенность признаков повышает их информативность и сравнимость, на чем и основана принципиальная разница дихотомии и политомии.

13. Диагностические признаки по отношению к таксономической единице

Введение этого критерия вызывается тем, что в ключах приводятся не только истинные признаки, но и некоторое количество ложных. Происхождение ложных признаков разное. Иногда они возникают из-за невыправленных опечаток, например, вместо мм стоит см, или наоборот. Противоречивость данных в различных ступенях одной таблицы сигнализирует нам о наличии ложных признаков. Чаще такая несогласованность возникает, когда таблицы семейств и родов составляют одни авторы, а таблицы видов — другие.

Слово «признак» ввиду его многозначимости как научный термин неудачно, а потому нельзя назвать удачным и термин «диагностический признак». В этом отношении правы генетики, употребляющие вместо термина «признак» термин «норма реакции».

Для замены термина «диагностический признак» предлагается термин «диагнема — diagnema».

III. Список наиболее употребительных диагнем, используемых в определительных таблицах (ключах) и диагнозах высших растений

1. Диагнемы по принадлежности к объектам различных ботанических дисциплин

морфологическая — diagnema morphologicum
анатомическая — d. anatomicum
кариологическая — d. caryologicum
физиологическая — d. physiologicum
биохимическая — d. biochemicum
ареальная — d. areale
экологическая — d. oecologicum

2. По структуре

конъюнктивная — d. conjunctivum
дизъюнктивная — d. disjunctivum
импликативная — d. implicativum

3. По способу изображения

дескриптивная — d. descriptivum
графическая — d. lineatum
кодированная — d. codificatum

4. По способу описания

натуральная — d. naturale

искусственная — d. artificiale:
- сгруппированная — d. consociatum
- комплексная — d. complificatum
- статистическая — d. statisticum

5. По числу значений

однозначная — d. univalens

многозначная — d. multivalens:
- лимитированная — d. limitatum
- относительная — d. relativum
- подобная — d. simulans

6. По объему

индивидуальная — d. individuale (singulare)
частная — d. partiale
таксономическая — d. taxonomicum
групповая — d. gregarium

7. По сравнимости

сравнимая — d. comparabile:
- исключающая — d. excludendum
- непротиворечащая — d. incontradictum
- трансгрессивная (налегающая) — d. transgressivum

несравнимая — d. incomparabile

8. По изменчивости

константная — d. constans:
- количественная — d. quantitatum
- качественная — d. qualitatum

изменчивая — d. variabile:
- количественная — d. quantitatum:
  - меристическая — d. meristicum
  - колеблющаяся — d. fluctuans
- качественная — d. qualitatum

9. По модальности

облигатная — d. obligatum
факультативная — d. facultativum
условная — d. conditionale

10. По последовательности

независимая — d. autonomum
последовательная — d. consectarium

11. По диагностической значимости в ключах

определяющая — d. determinans:
- замещающая — d. substitutum
- необходимая — d. necessarium
- специфическая — peculiare

дополнительная — d. accessorius

12. По отношению к предметной области

распределенная — d. distributum
нераспределенная — d. indistributum

13. По отношению к таксономической единице

истинная — d. verum
ложная — d. erroneum

В случае надобности можно рассматривать диагнемы и по другим основаниям (критериям), например по доступности, точности, совпадению по времени, совместимости и др. В таких случаях они могут быть отображены описательно.

Диагнемы, приводимые в ключах и описаниях, имеют неодинаковое диагностическое значение. Одни явно мало пригодны или совсем непригодны (трансгрессивные, несравнимые, ложные). Другие имеют ограниченную годность (относительные, частные, факультативные, ареальные). Хорошими в диагностическом отношении являются распределенные диагнемы, благодаря которым увеличивается количество возможных вариантов определения и сравнимость объектов.

В значительной мере качество определительной таблицы зависит от автора, от того, как он сумел подобрать и преобразовать диагнемы. Чем выше их сравнимость, чем они информативнее и доступнее, тем эффективнее они будут использованы. Одновременное использование дескриптивных, кодированных и графических диагнем или только первых двух значительно облегчает процесс определения.

ЛИТЕРАТУРА

Балковский Б. Е. (1960). Теза, антитеза и ряд признаков в диагностике растений. Бот. журн., 11. — Балковский Б. Е. (1962). О повышении диагностической значимости признаков. Бот. журн., 9. — Балковский Б. Е. (1964а). Признаки и диагностика. Бот. журн., 9. — Балковский Б. Е. (1964б). Цифровой политомический ключ. — Лотте Д. С. (1961). Основы построения научно-технической терминологии. — Davis P. H. a. V. H. Heywood. (1963). Principles of Angiosperme Taxonomy. — Diels L. (1924). Die Methoden der Phytographie und Systematic der Pflanzen. Handbuch Biolog. Arbeitsmeth., XI, 1. — Linnaeus C. (1751). Philosophia botanica. — Rothmaler W. (1955). Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen. — Stearn. (1966). The Botanical latin.

Центральный республиканский
ботанический сад Академии наук УССР,
Дендропарк «Александрия»,
г. Белая Церковь.

(Получено 27 XII 1966).

SUMMARY

It is proposed to replace the polysemantic term «diagnostic character» by the new term «diagnema» introduced by the author. The meaning of this term embraces all that is stated and implied on any given group of plants and can be used for their discrimination. On the basis of the analysis of this concept from different standpoints 54 different terms are distinguished and considered, the examples of their use are given and the most valuable among them from the diagnostic standpoint are pointed out.

УДК 575.4

М. Г. Агаев

К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ВИДООБРАЗОВАНИЯ [1]

M. G. AGAYEV. A CONTRIBUTION TO THE GENERAL CHARACTERIZATION OF SPECIATION

Настоящее сообщение представляет собой попытку общей характеристики процессов видообразования на основе обобщения эмпирических и теоретических знаний по данному вопросу. Поэтому здесь почти не приводится фактический материал. Эта работа имеет еще две цели: 1) критика некоторых ошибочных воззрений на процессы видообразования и 2) обоснование необходимости развертывания широких аналитических и синтетических исследований для дальнейшей разработки теории видообразования.

Данные современной биологии позволяют считать, что видообразование является многогранным (многокачественным) явлением. Для обоснования этого представления с дарвинистских позиций вкратце рассмотрим некоторые важнейшие общие черты процессов видообразования.

На наш взгляд, в настоящее время исключительный интерес представляет выявление всего комплекса общих черт, свойственных процессам видообразования. Такие исследования могут служить теоретической основой для разносторонней разработки проблемы видообразования, являющейся центральной проблемой эволюционной биологии, и для борьбы с различного рода упрощенческими и ошибочными концепциями видообразования. Кроме того, как показывают многие современные работы (Huxley, 1942; Синская, 1948; Dobzhansky, 1951; Clausen, 1951; Cain, 1954; Завадский, 1961; Mayr, 1963, 1965, и др.), посвященные целиком или частично теории видообразования, вопрос о комплексе общих черт процессов видообразования (да и другие вопросы этой проблемы) еще очень мало изучен.[2] Поэтому и наше рассмотрение комплекса общих черт процессов видообразования носит предварительный характер.

1. Видообразование как процесс преобразования генетически открытых систем в генетически закрытые системы. Как известно, внутривидовые категории, т. е. популяции, расы и подвиды, являются генетически от-

[1] Основные моменты общей характеристики видообразовательных процессов мною неоднократно рассматривались в 1962—1966 гг. в докладах и лекциях (в Ленинградском университете, Научно-исследовательском институте геологии Арктики, Научно-исследовательском институте детских инфекционных болезней, в лектории Ленинградского отделения общества «Знание» и т. д.).

За ценные советы и замечания, сделанные в процессе подготовки этой работы к опубликованию, выражаю искреннюю благодарность А. И. Толмачеву.

[2] Так, в современной литературе при характеристике видообразования обычно рассматриваются не более 2—3 его общих черт, а нередко единство видообразовательных процессов по существу отрицается. Например, крупнейший знаток проблемы видообразования Майр (Mayr, 1947 288) в своей широкоизвестной книге «Систематика и происхождение видов» пишет следующее: «Виды могут развиваться путем нескольких независимых и в корне отличающихся процессов, единственная общая черта которых заключается только в конечном результате — возникновении нового вида».

крытыми системами (в пределах данного вида), так как между ними фактически происходит или потенциально возможен нормальный обмен генами. Что касается популяционных систем, достигших видового ранга дифференцировки, то они обычно в той или иной степени оказываются генетически закрытыми. Преобразование генетически открытых систем в генетически закрытые происходит в результате осуществления видообразовательных процессов.

2. **Видообразование как стадия эволюции.** Видообразование — одна из стадий (этапов) эволюции. Обычно эволюционные преобразования делят на микроэволюцию и макроэволюцию. Что касается видообразования, то его место среди эволюционных преобразований характеризуется по-разному: одни ученые (Тимофеев-Ресовский, 1958, 1965; Завадский, 1965, и др.) видообразование рассматривают в качестве завершающей фазы микроэволюционных процессов, а другие (Goldschmidt, 1940, 1945, 1948, 1951, 1961; Сковрон, 1965; Шварц, 1965 и др.) относят его к макроэволюционным процессам.

Обе эти точки зрения связаны с недооценкой своеобразия и эволюционной роли видообразования. Сторонники первого взгляда часто приходят к неправильному выводу о том, что подвиды обязательно являются ступеньками формирования новых видов. На этом основании считают, что в составе большинства современных видов имеются зачатки новых видов (Козо-Полянский, 1965).

Подвидовая дифференциация видов действительно является одним из важнейших источников видообразования (Агаев, 1966). Однако «эволюционный потенциал» (Mayr, 1963) у подвидов весьма различен. Поэтому далеко не каждый подвид может превратиться в новый вид (см. Дарвин, 1937).

Многие сторонники второй точки зрения, наоборот, видообразование совершенно отрывают от микроэволюционных процессов и тем самым «закрывают» возможность каузального анализа процессов видообразования. Они не принимают во внимание некоторые достижения дарвинизма, в частности, данные о так называемых сомнительных видах (Дарвин, 1937), полувидах (Mayr, 1940, 1963, 1965; Huxley, 1942; Clausen, 1951; Lorkovič, 1953, 1958; Cain, 1954; Завадский, 1961; Пузанов, 1963; Шапошников, 1966, и др.) или «псевдоподвидах» (Mayr, 1951; Vaurie, 1955, 1958; Watson, 1962; Дементьев, 1965), которые неопровержимо доказывают зависимость видообразования от микроэволюционных процессов. Нам кажется, что будет точнее видообразование считать не завершающей ступенью микроэволюции, а относительно самостоятельной стадией эволюции, занимающей промежуточное положение между микро- и макроэволюцией. Эту стадию эволюции, подытоживающую микроэволюционные преобразования и подготавливающую базу для макроэволюции, используя термин Добжанского (Dobzhansky, 1960), можно назвать мезоэволюцией.

3. **Видообразование как источник макроэволюции. Видообразование — источник макро- или трансвидовой эволюции.** Эта фундаментальная мысль, характеризующая исключительную роль видообразования в дифференцировке живого мира, впервые была высказана Дарвином. В XIX в. первый вклад в конкретную разработку этой дарвинистской концепции о зависимости макроэволюции от процессов видообразования (а значит и от микроэволюции) внес В. О. Ковалевский. Большинство последарвиновских эволюционистов придерживалось данной концепции. Значительную роль в развитии дарвинистской идеи о видообразовании как источнике макроэволюции сыграли работы А. Н. Северцова (1934, 1939), И. И. Шмальгаузена (1940, 1946), Ренша (Rensch, 1947, 1960) и Майра (Mayr, 1963, 1965). Однако следует признать, что эта «функция» процессов видообразования все же почти не изучена. Лишь в самое последнее время она привлекает внимание более широкого круга исследователей (Завадский, 1961; Bock, 1965; Devillers, 1965; Hecht, 1965; King, 1965; Olson, 1965; Schaeffer, 1965; Schaeffer, Hecht, 1965; Wahlert, 1965, и др.).

Существует еще одна концепция об отношении видообразования к макроэволюции, основоположниками которой являются Коп (Cope, 1868) и Виганд (Wigand, 1874). Согласно этой концепции, макроэволюция осуществляется совершенно независимо от процессов видообразования. Защитниками этой точки зрения в XX в. стали Ю. Филипченко (1926), Гольдшмидт (Goldschmidt, 1940, 1945, 1948, 1951, 1961), Шиндевольф (Schindewolf, 1950), отчасти Симпсон (Simpson, 1944, 1953, 1959, 1961 и др.). Сторонники данной концепции не приводят убедительных доводов о невозможности протекания макроэволюционных процессов на базе видообразования; в то же время, в пользу дарвинистской концепции макроэволюции можно привести ряд доказательств: 1) факты изменчивости признаков родов и семейств в процессах расообразования и видообразования (Baur, 1893; Sarasins a. Sarasin., 1899; Amadon, 1947; Mayr, 1948, 1963, 1965; Drury, Rollins, 1952; Толмачев, 1957; Evans, 1965, и др.); 2) филогенетические ряды форм и 3) нахождение переходных форм между высшими таксонами.

4. **Непрограммированность.** Видообразование, с точки зрения дарвинизма, представляет собой непрограммированный биологический процесс. Огромный фактический материал эволюционной биологии подтверждает это положение. Но, несмотря на это, некоторые авторы (Тринчер, 1965, и др.) видообразование рассматривают как «генетически программированный процесс». Такой взгляд на видообразование, вероятно, является результатом переноса закономерностей онтогенеза в область эволюции. Процесс онтогенетического развития особи является программированным явлением, ибо развитие особи происходит путем фенотипической реализации генетической программы (информации), закодированной в молекулярных структурах наследственного аппарата. Что касается видообразования, то оно является источником формирования самой генетической программы развития особей, специфичной для каждого вида.

5. **Популяционность.** Видообразование по своей природе — явление популяционное, осуществляющееся путем адаптивных преобразований популяций. Материальными носителями (субстратами) процессов видообразования служат как видовые, так и вневидовые популяции, возникающие из вневдовыех форм (Агаев, 1966).

Однако следует иметь в виду, что подчеркивание популяционной природы видообразования вовсе не означает отрицания роли единичных особей в формировании новых видов. В принципе даже единственная особь может стать родоначальницей нового вида, но только при одном условии: если из нее в результате размножения возникает популяция. Иначе говоря, отдельная особь может стать родоначальницей нового вида только через популяцию. Это явление, вероятно, иногда имеет место при микроквантовом способе видообразования (Агаев, 1966),[1] особенно в искусственных условиях. Например, Бербанк (1955а) в течение четверти века ежегодно проводил скрещивания с целью получения межвидовых гибридов далеких друг от друга видов — паслена африканского *Solanum guinense* и европейского *S. villosum.* В итоге было получено только одно единственное гибридное семя, давшее гибридное растение, резко отличное от родительских форм по комплексу признаков. Один из сеянцев второго поколения этой вневидовой гибридогенной формы послужил родоначальником вневидовой микропопуляции и через нее родоначальником интересного нового вида паслена, названного Бербанком солнечной ягодой.

---

[1] Материал для видообразования возникает на основе различных типов наследственной изменчивости. В связи с этим видообразовательные процессы осуществляются двумя способами: 1) на базе мелких актов изменчивости (генные мутации, «плазмогенные» мутации и т. п.) — через фазу полувида и 2) с участием крупных актов изменчивости (хромосомные мутации, геномные мутации, возникновение отдаленных гибридов и т. п.) — через фазу вневидовой формы. Первый из этих способов нами (Агаев, 1966) предложено называть микроквантовым видообразованием, второй — макроквантовым.

6. **Селективность.** Видообразование по своей движущей силе представляет собой «селективный процесс», являясь результатом трансформирующей деятельности естественного отбора. По этой-то причине каждый вид оказывается гармонически устроенной, интегрированной и адаптированной к условиям среды обитания живой системой. Принцип естественного отбора — это единственный ключ, раскрывающий тайну происхождения видов. Без принципа естественного отбора видообразование становится загадкой, смысл которой совершенно скрыт от нас. «Новый вид не может появиться вне и помимо отбора» (Полянский, 1958 28).

7. **Историчность.** Видообразование — процесс исторический, протекающий в течение длинного ряда поколений. Эта черта видообразования подтверждается обширным фактическим материалом. Однако конкретные временны́е параметры процессов видообразования пока не изучены. Согласно Цейнеру (Zeuner, 1958 : 399), «в конце концов абсолютная хронология в исследовании эволюции (в том числе и видообразования — *М. А.*) приобретает такое же значение, какое даты и календари имеют ныне в изучении человеческой истории. В любом отношении стоит работать ради этой цели».

8. **Неравномерность.** Видообразование находится в глубокой зависимости от целого комплекса биологических явлений и экологических условий. Поэтому различные соотношения и давления этих факторов обусловливают большую неравномерность темпов протекания процессов видообразования. В ходе видообразования различные признаки новых видов возникают и развиваются в той или иной мере асинхронно. Это обстоятельство также говорит о неравномерности видообразования. Существует еще одна форма проявления неравномерности видообразования, отмеченная впервые Ч. Дарвином. Она заключается в том, что с подъемом высоты организации форм жизни наблюдается тенденция к ускорению темпов видообразования.

По мнению большинства исследователей (Тимирязев, 1940; Haldane, 1954; Федоров, 1958, и др.), процессы видообразования протекают исключительно медленно. Ряд авторов (Ježić, 1958, и др.) указывает конкретные интервалы времени, необходимые для формирования новых видов, а именно от 30 миллионов до полмиллиона лет. По мнению некоторых авторов (Zeuner, 1958; Whitrow, 1961, и др.), полмиллиона лет является «минимумом времени», необходимым для возникновения нового вида в животном царстве. Однако нам думается, что степень неравномерности темпов видообразования в действительности значительно выше, чем до сих пор принято считать. В частности, в литературе описан ряд фактов возникновения совершенно новых видов в течение всего нескольких тысячелетий, столетий и даже десятилетий. Например, на о. Порто-Санто в течение всего лишь 480 лет возник совершенно новый вид млекопитающих животных — кролик Гексли (Геккель, 1900), в то время как «для образования нового вида в эволюции лошади потребовалось около 500 000 лет» (Холлингер, 1966 413). Другим примером быстрого видообразования может быть возникновение в Англии нового аллополиплоидного и высоко конкурентоспособного вида болотного злака *Spartina townsendii* (Huskins, 1930; Elton, 1958; Davis, Heywood, 1963). Этот вид формировался в течение примерно 100 лет. Интересные факты быстрого видообразования — возникновение в США в нашем столетии двух аллополиплоидных видов — *Tragopogon mirus* и *T. miscellanus* (Ownbey, 1950; Davis, Heywood, 1963; Гроссет, 1966). Убедительными примерами быстрого видообразования служат многочисленные виды культурных растений и домашних животных.[1]

При использовании мощных экспериментальных средств воздействия на формообразовательный процесс (отдаленная гибридизация, облучение

---

[1] Новые одомашненные виды формируются в результате совместного действия естественного и искусственного отбора.

и т. п.) и интенсификации искусственного отбора в кратчайшие сроки можно создавать совершенно новые виды. Например, в течение примерно 30-летнего периода Бербанк (1955б) создал новый вид плодового растения — плумкот Бербанка; Н. В. Цицин (1960) создал новый 56-хромосомный вид культурной пшеницы — *Triticum agropyrotriticum*; в Западной Германии недавно создан новый вид мышевидных грызунов, который сейчас широко разводится в качестве ценного пушного животного.

У форм с быстрой сменой поколений новые виды, вероятно, могут формироваться за весьма короткие сроки. Следовательно, в настоящее время с достаточным основанием можно считать, что размах временны́х параметров процессов видообразования исключительно велик: от нескольких десятков миллионов до нескольких десятков лет. Как известно, темп циклов жизни (скорость смены генераций) в различных группах живого мира варьирует очень резко. Поэтому при сравнительном изучении неравномерности процессов видообразования наиболее адэкватным мерилом следует признать число поколений, сменяющихся на протяжении всего периода формирования новых видов. Что касается единиц астрономического времени, то они пригодны в основном при изучении темпов видообразования в группах с примерно одинаковой скоростью смены генераций.

9. **Постепенность.** Видообразование — процесс, осуществляющийся постепенно. Эту важную особенность видообразования следует понимать как единство непрерывности и прерывности. Непрерывность проявляется в том, что при видообразовании смена поколений ни разу не прерывается. Прерывистость же видообразования заключается в том, что признаки каждого нового вида формируются в результате направленного накопления («интегрирования») многочисленных прерывистых актов (скачков) наследственной изменчивости. Масштабы этих актов изменчивости весьма различны. Однако очень крупные изменения, как правило, оказываются полулетальными или летальными. По этой причине материалом для видообразования преимущественно служат относительно мелкие и средние акты изменчивости. Отсюда для формирования качеств нового вида всегда необходимо суммирование некоторого множества актов изменчивости. В связи с этим видообразование с неизбежностью оказывается постепенным (многоактным) процессом, являющимся результатом интегрирующей деятельности естественного отбора.

10. **Монотопность.** Видообразование — явление монотопное, т. е. процесс формирования каждого конкретного вида более или менее локализован в одном определенном географическом пространстве. Иными словами, каждый вид имеет свой «единый центр происхождения» («Дарвин, 1937; Вавилов, 1965а), ибо процесс формирования вида протекает на основе однотипного исходного материала, который может существовать в определенном природном центре, и в результате длительного и направленного действия естественного отбора. Что касается направленности действия естественного отбора, то она в свою очередь зависит как от биологических особенностей исходного материала видообразования, так и от экологических свойств конкретного биотопа, где протекает процесс зарождения нового вида. В силу этих причин видообразование обычно оказывается монотопным явлением.

Вместе с тем не следует абсолютизировать монотопность видообразования, ибо в принципе нельзя полностью отрицать возможность политопного видообразования (Briquet, 1891, 1901, 1906; Сочава, 1929; Gams, 1933, 1938; Шафер, 1956; Толмачев, 1958, 1962; Завадский, 1961). Так, если в однотипных биотопах, расположенных в различных районах одного природного центра, окажется более или менее однотипный исходный материал для видообразования, то политопное возникновение вида станет принципиально возможным. В пользу этого отчасти говорят результаты исследований по ресинтезу гибридогенных видов (Müntzing, 1930, 1961; Nilsson, 1931; Рыбин, 1935, 1951; Жуковский, 1964, и др.). Однако необ-

ходимо признать, что, во-первых, вероятность политопного видообразования исключительно мала и, во-вторых, мы до сих пор не располагаем тщательно проанализированными прямыми данными относительно политопного видообразования. Этот вопрос нуждается в серьезном исследовании с использованием различных методов.

11. **Неповторяемость.** Видообразование — процесс, который в каждом конкретном случае в зависимости от конкретного сочетания внутренних и внешних факторов протекает в специфической форме. Следствием этой специфичности (неповторяемости) видообразования является то, что каждый его результат — любой конкретный вид — оказывается в той или иной мере уникальным явлением, возникающим, существующим и в конце концов исчезающим только один раз. Данные палеонтологии показывают, что многократное образование одних и тех же видов в различные эпохи истории живой природы не имело места. Неповторяемость видообразования можно объяснить тем, что оно, во-первых, по своей природе — явление непрограммированное и, во-вторых, тем, что его движущим механизмом служит естественный отбор.

Но неповторяемость видообразования нельзя понимать в абсолютном смысле. Она носит относительный характер, ибо у видов, особенно близких, в процессе их формирования и последующей эволюции закономерно возникают сходные черты, являющиеся результатами параллельного развития и конвергенции, которые основаны на гомологичной и аналогичной изменчивости (Вавилов, 1965б). Причем нередко это сходство (единообразие) видов доходит до таких степеней, что «их трудно отличить даже специалисту» (Вавилов, 1965в : 173).

При наличии соответствующих предпосылок, в порядке исключения, вероятно, может иметь место повторное возникновение различных форм, сходных с уже существующими видами. Данное явление, в частности, вполне возможно при макроквантовом способе видообразования (Агаев, 1966), особенно в растительном мире. Об этом свидетельствуют успешные опыты по «ресинтезу» многих давно существующих видов высших растений.

12. **Монофилетичность.** Новые виды формируются путем трансформации отдельных популяций или групп близких популяций общего происхождения. В связи с этим видообразование выступает как монофилетическое явление. В ходе развития биологии это дарвиновское правило видообразования получило блестящее подтверждение. Но тем не менее, вопреки широко распространенному мнению, необходимо считать, что монофилетичность не является абсолютно универсальным признаком процессов видообразования. В редчайших случаях при гибридогенном видообразовании новые виды могут возникать полифилетически. Поэтому мы не можем согласиться с Чижеком (1965 539), который пишет: «Полифилетические возникновения видов просто-напросто теоретически исключаются». Ошибочным является и мнение Е. А. Веселова (1957) о том, что принцип полифилии представляет собой якобы «отвергнутую идеалистическую идею».

13. **Необратимость.** Видообразование — процесс необратимых преобразований. Обычно необратимость эволюционисты рассматривают как важнейший закон макроэволюции. Однако, как показал еще Дарвин, процесс видообразования также подчиняется закону необратимости. Поэтому необратимость следует считать одной из основных черт этого процесса.

Из имеющихся фактических данных следует, что в большинстве случаев видообразование приобретает необратимый характер лишь на определенном этапе эволюционных преобразований, когда у зарождающихся видов большинство изолирующих механизмов достигает совершенства. Обычно изолирующие механизмы формируются постепенно и асинхронно. Поэтому, согласно Майру (1963 : 26), «часто невозможно определить: достиг ли зарождающийся вид точки необратимости или нет». Вероятно, видообразование при микроквантовом способе формирования

новых видов (Агаев, 1966) начинает приобретать необратимый характер тогда, когда эволюционная дифференцировка рас достигает уровня полувидов. На уровне же подвидов, по-видимому, еще существует потенциальная возможность обратимости эволюционных преобразований (Шварц, Покровский, 1964). Правда, пока нет данных для решения вопроса о степени обратимости эволюционной дифференцировки на этом уровне.

14. **Дивергентность.** Видообразование, как установил Дарвин, осуществляется на основе закона дивергенции, который вытекает из действия естественного отбора. Закон дивергенции сейчас почти общепризнан в эволюционной биологии, однако его нельзя считать универсальным признаком процессов видообразования, ибо новые виды могут формироваться как путем дивергенции, так и без дивергенции (Панфилов, 1966, и др.).

15. **«Экспансивность».** Видообразование — процесс, создающий для живой материи неисчерпаемые возможности освоения новых зон жизни, «растекания» живого вещества на поверхности земного шара (Вернадский, 1926) и увеличения «суммы жизни» на единице площади (Дарвин, 1937). Именно благодаря видообразованию живая материя овладела всей поверхностью нашей планеты, и в результате этого на Земле образовалась почти сплошная «живая пленка» — биострома (Высоцкий, 1915), которая является основным компонентом биосферы (Вернадский, 1926; Сукачев, 1964а, 1964б). Далее «видообразование ведет к повышению общей пластичности соответствующей более крупной филогенетической группы (рода, семейства)»; «увеличивает общую интенсивность использования организмами поверхности Земли, повышая степень дифференцированности биомассы в биосфере» (Тимофеев-Ресовский, 1958 : 333). Эту черту процесса видообразования, вероятно, можно назвать «экспансивностью».

Таковы важнейшие общие черты процессов видообразования. Их мы охарактеризовали очень схематично, так как, во-первых, подробное рассмотрение различных черт видообразования не является задачей данной работы и, во-вторых, эти черты еще очень слабо изучены. В связи с этим в настоящее время перед биологами стоит ответственная задача: провести всесторонние многолетние исследования процессов видообразования. Это позволит поднять теорию видообразования на новую ступень развития.

Отмеченные в этой работе 15 черт видообразования не исчерпывают полностью весь комплекс основных признаков видообразовательных процессов. Поэтому мы продолжаем исследование по выявлению новых параметров видообразования для дальнейшего обоснования представления о многокачественном характере процессов формирования новых видов.

В заключение отметим одно широко распространенное мнение, которое тормозит развитие теории видообразования. Мы имеем в виду мнение о том, что проблема видообразования якобы уже разработана. При этом большинство авторов считает, что Ч. Дарвин полностью разрешил проблему видообразования. А согласно В. Н. Васильеву (1965, 1966), «вопрос о видообразовании был правильно поставлен и решен. . . В. Л. Комаровым». Отсюда следует — поскольку проблема видообразования разрешена, ею можно не заниматься. На самом же деле проблема видообразования еще очень далека от разрешения, необходима ее всесторонняя разработка. Поэтому надо поскорее покончить с иллюзией разработанности проблемы видообразования.

Почти общепринято, что видообразование представляет собой довольно простое биологическое явление. Но вопреки этому взгляду на видообразование, даже из нашего очень беглого анализа эмпирических сведений и теоретических представлений современной биологии по проблеме видообразования, следует, что видообразование является весьма сложным и многогранным биологическим явлением. Это обстоятельство еще раз свидетельствует о необходимости организации разносторонних как аналитических, так и синтетических исследований по проблеме видообразования, являющейся центральной проблемой эволюционной биологии.

Агаев М. Г. (1966). К оценке гипотезы Ч. Дарвина о двух способах видообразования. Вестн. ЛГУ, 15. — Бербанк Л. (1955а). Санберри — растение, выведенное из дикого вида, Избр. соч. — Бербанк Л. (1955б). Плумкот — достижение невозможного. Избр. соч. — Вавилов Н. И. (1965а). Центры происхождения культурных растений. Избр. труды, 5. — Вавилов Н. И. (1965б). Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Избр. труды, 5. — Вавилов Н. И. (1965в). Учение о происхождении культурных растений после Дарвина. Избр. труды, 5. — Васильев В. Н. (1965). О продолжительности существования вида. Пробл. соврем. бот., 1. — Васильев В. Н. (1966). Продолжительность существования вида и темпы эволюции (на примере рода *Trapa*). Тезисы докл. к XII сессии Всес. палеонтолог. общ. — Вернадский В. И. (1926). Биосфера. — Веселов Е. А. (1957). Дарвинизм. — Высоцкий Г. Н. (1915). Ергеня. Культурно-фитологический очерк. Тр. по прикл. бот., 10—11. — Геккель Э. (1900). Трансформизм и дарвинизм. — Гроссет Г. Э. (1966). Антигляциализм в ботанической географии. Бюлл. МОИП, отд. биолог., 51, 2. — Дарвин Ч. (1937). Происхождение видов. — Дементьев Г. Л. (1965). Систематика птиц. В сб.: Современные проблемы орнитологии. — Жуковский П. М. (1964). Культурные растения и их сородичи. — Завадский К. М. (1961). Учение о виде. — Завадский К. М. (1965). Теория эволюции и ее преподавание. Журн. общ. биолог., 26, 6. — Козо-Полянский Б. М. (1965). Курс систематики высших растений. — Панфилов Д. В. (1966). Причины исторического развития организмов. Вестн. МГУ, 2. — Полянский В. И. (1958). Понятие о виде в альгологии. В сб.: Проблема вида в ботанике. — Пузанов И. И. (1963). Книга по общим вопросам таксономии. Вестн. ЛГУ, 3. (рец. на кн. К. М. Завадского «Учение о виде», 1961 г.). — Рыбин В. (1935). Опыт синтеза культурной сливы из родственных ей диких видов. Социалистическое растениеводство, 15. — Рыбин В. А. (1951). Экспериментальные данные по вопросу гибридного происхождения садовой сливы *Prunus domestica*. Тр. Крымск. ФАН СССР, 1. — Северцов А. Н. (1934). Главные направления эволюционного процесса. — Северцов А. Н. (1939). Морфологические закономерности эволюции. — Синская Е. Н. (1948). Динамика вида. — Сковрон С. (1965). Развитие теории эволюции. — Сочава В. Б. (1929). О происхождении ареала некоторых растений уральской флоры. Журн. Русск бот. общ., 14, 3. — Сукачев В. Н. (1964а). Основные понятия лесной биогеоценологии. В кн.: Основы лесной биогеоценологии. — Сукачев В. Н. (1964б). Теоретическое и практическое значение лесной биогеоценологии. В кн.: Основы лесной биогеоценологии. — Тимирязев К. А. (1940). Чарлз Дарвин и его учение. — Тимофеев-Ресовский Н. В. (1958). Микроэволюция. Бот. журн., 3. — Тимофеев-Ресовский Н. В. (1965). О микро- и макрофилогении у половых перекрестнооплодотворяющихся организмов. В сб.: Радиационная цитогенетика и эволюция. — Толмачев А. И. (1957). К истории развития и географического распространения рода *Draba* L. Бот журн., 9. — Толмачев А. И. (1958). Ареал и его развитие. В сб.: Проблема вида в ботанике. — Толмачев А. И. (1962). Основы учения об ареалах. — Тринчер К. С. (1965). Биология и информация. — Федоров Ал. А. (1958). Тератогенез и его значение для формо- и видообразования у растений. В сб.: Проблема вида в ботанике. — Филипченко Ю. (1926). Эволюционная идея в биологии. — Холлингер В. (1966). Природа в научной картине мира. — Цицин Н. В. (1960). Новый вид и новые разновидности пшеницы. Бюлл. Главн. бот. сада, 38. — Чижек Ф. (1965). Философские вопросы современной биологии. В сб.: Философия и естествознание. — Шапошников Г. Х. (1966). Возникновение и утрата репродуктивной изоляции и критерий вида. Энтомолог. обозрение, 45, 1. — Шафер В. (1956). Основы общей географии растений. — Шварц С. С. (1965). Возрастная структура популяций животных и проблемы микроэволюции. Зоолог. журн., 44, 10. — Шварц С. С., А. В. Покровский. (1964). Опыт сближения специфической подвидовой окраски двух резко дифференцированных подвидов путем отбора в лабораторной популяции. В сб.: Вопросы внутривидовой изменчивости наземных позвоночных животных и микроэволюция. — Шмальгаузен И. И. (1940). Пути и закономерности эволюционного процесса. — Шмальгаузен И. И. (1946). Проблемы дарвинизма. — Amadon D. (1947). Ecology and the evolution of some Hawiian birds. Evolution, 1. — Baur G. (1893). Further notes on American box-tortoises. Amer. Nat., 27. — Bock W. J. (1965). The role of adaptive mechanisms in the origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Briquet J. (1891). Recherches sur la flore du district savoisien et du district jurassique franco-suisse. Engler's Bot. Jahrb., 13. — Briquet J. (1901). Recherches sur la flore des montagnes de la Corse et ses origines. — Briquet J. (1906). Le developpement des flores dans les Alpes occidentales. Rés. Sci. Congrés Intern. Bot. Vienne, 1905. — Cain A. J. (1954). Animal species and their evolution. — Clausen J. (1951). Stages of the evolution of plants species. — Cope E. D. (1868). The origin of genera. Proc. Philadelphia Acad. Natur. Sci. 7 Oct. — Davis P. H., V. H. Heywood. (1963). Principles of angiosperm taxonomy. — Devillers C. (1965). The role of morphogenesis in the origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Dobzhansky Th. (1951). Genetics and the origin of species. — Dobzhansky Th. (1960). Evolution and environment. Evolution after Darwin, 1. — Drury W. H., R. C. Rollins. (1952). The North American representa-

tives of *Smelowskia*. Rhodora, 54. — Elton C. S. (1958). The ecology of invasions by animals and plants. — Evans J. W. (1965). The future of natural history. Austral. Journ. Sci., 28, 3. — Gams H. (1933). Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. Jahrb. Verband. Schütze Alpenpflanzen, 5. — Gams H. (1938). Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora. Jahrb. Verband. Schütze Alpenpflanzen, 10. — Goldschmidt R. (1940). The material basis of evolution. — Goldschmidt R. (1945). Evolution of mouth parts in Diptera. Pan-Pacif. Ent., 21. — Goldschmidt R. (1948). Ecotype, ecospecies and macroevolution. Experientia, 4. — Goldschmidt R. (1951). Evolution as viewed by a geneticist. Amer. Sci., 40. — Goldschmidt R. (1961). Theoretische Genetik. — Haldane J. B. S. (1954). The statics of evolution. Evolution as a process. — Hecht M. K. (1965). The role of natural selection and evolutionary rates in the origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Huskins C. (1930). The origin of *Spartina townsendii*. Genetica, 12. — Huxley J. (1942). Evolution. The modern synthesis. — Ježić J. (1958). Povodom 150 godina «lamarkizma» i 100 godina «darvinizma». Veterinaria (Jugosl.), 7, 3—4. — King J. C. (1965). Genetic implications in the origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Lorkovič Z. (1953). Spezifische, semispezifische und rassische Differenzierung bei Erebia tyndarus Esp. Rad. Acad. Jugoslave, 294. — Lorkovič Z. (1958). Die Merkmale der unvollständigen Speziationsstufe und die Frage der Einführung der Semispecies in die Systematik. Uppsala Univ. Arsskr., 6. — Mayr E. (1940). Speciation phenomena in birds. Amer. Nat., 74. — Mayr E. (1948). The bearing of the new systematics on genetical problems. Adv. Genet., 2. — Mayr E. (1951). Speciation in birds. Proc. X Intern. Ornithol. Congr. — Mayr E. (1963). Animal species and evolution. — Mayr E. (1965). Systematics and the origin of species, from the viewpoint of a zoologist. — Müntzing A. (1930). Über Chromosomenvermehrung in Galeopsis-Kreuzungen. Hereditas, 14, — Müntzing A. (1961). Genetic research. — Nilsson H. N. (1931). Über das Entstehen eines ganz cinereaähnlichen Typus aus dem Bastarde *Salix viminalis*×*S. carpea*. Hereditas, 15. — Olson E. C. (1965). The origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Ownbey M. (1950). Natural hybridization and amphiploidy in the genus *Tragopogon*. Amer. Journ. Bot., 37. — Rensch B. (1947). Neuere Probleme der Abstammugslehre. Die transspezifische Evolution. — Rensch B. (1960). Evolution above the species level. — Sarasin F., P. Sarasin. (1899). Die Landmollusken von Celebes. — Schaeffer B. (1965). The role of experimentation in the origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Schaeffer B., M. K. Hecht. (1965). The origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Schindewolf O. H. (1950). Grundfragen der Paläontologie. — Simpson G. G. (1944). Tempo and mode in evolution. — Simpson G. G. (1953). The major features of evolution. — Simpson G. G. (1959). The nature and origin of supraspecific taxa. — Simpson G. G. (1961). Principles of animal taxonomy. — Vaurie C. (1955). Pseudosubspecies. Acta XI Congr. Intern. Ornithol. — Vaurie C. (1959). The birds of the Palearctic fauna. — Wahlert G. von (1965). The role of ecological factors in the origin of higher levels of organization. System. Zool., 14, 4. — Watson G. E. (1962). Sympatry in Palaearctic Alectoris Partridges. Evolution, 16. — Whitrow G. J. (1961). The natural philosophy of time. — Wigand A. (1874). Der Darwinismus und die Naturforschung Newtons und Cuviers, 1. — Zeuner F. E. (1958). Dating the past.

Ленинградский
государственный университет.

(Получено 24 I 1967).

SUMMARY

Speciation is a versatile biological phenomenon. The processes of formation of new species taking place in all the groups of organisms have some common features, fifteen of which are considered in this paper. In the author's opinion the entire complex of these common traits of speciation is as yet not quite fully revealed.

УДК 582.625.2 581.9 93/99

Е. Г. Бобров

ОБЗОР РОДА *MYRICARIA* DESV. И ЕГО ИСТОРИЯ

С 4 рисунками

E. G. BOBROV. A REVIEW OF THE GENUS *MYRICARIA* DESV. (*TAMARICACEAE*) AND ITS HISTORY

В наших предыдущих очерках, посвященных вопросу о происхождении флоры пустынь и в связи с этим родам *Nitraria* и *Reaumuria*, мы пришли к выводу о существовании в начале века покрытосемянных единой или почти единой ксерофильной флоры Старого Света, каковой она была в верхнем мелу и раннем палеогене. Мы должны были заключить также, что потомки некоторых представителей этой древней флоры, слагавшей в соответственных широтах растительный ландшафт саванн Ангариды и Палеоазии, занимают видное место в растительности пустынь Центральной Азии нашего времени. При этом было показано, что эти древние элементы распространены по всему поясу пустынь Сахаро-Гобийской или Афро-Азиатской пустынной области, чем подчеркивается ботанико-географическое единство этих пустынь.

Изучение флоры пустынь Центральной Азии показывает, однако, что многие ее элементы составляют не только древнее ядро флоры Афро-Азиатских пустынь, но оставили очень заметный след и в других растительных зонах, а также и в горах Евразии. Это можно, например, видеть при изучении распространения некоторых современных представителей даже такого семейства, как *Tamaricaceae*.

В сем. Тамарисковых всего три рода; два из них — *Tamarix* и *Myricaria* — относятся к типовой трибе семейства, а третий род — *Reaumuria* — справедливо отделен в особую трибу. Все они принадлежат Старому Свету, происхождение и развитие их связано с его пустынями, а их виды, за редчайшими исключениями, распространены в пустынных формациях. Нельзя не обратить внимания на экологическую специализацию названных родов, несомненно очень древнюю, с каковой в далеком прошлом, очевидно, и связана их дивергенция. Нельзя не заметить также и того, что виды этих родов являются доминантами или кондоминантами соответственных растительных формаций.

Реомюрии населяют щебнистую или глинистую, часто гипсоносную пустыню и распространены от равнин до высокогорий. Развитие и распространение тамарисков связано с засоленными речными долинами равнинных пустынь, т. е. с тугайными лесами, отвечающими в зоне саванн галерейным лесам. Мирикарии же, напротив, распространены в долинах горных рек, на галечниковых и песчаных наносах, часто заливаемых, но не засоленных, и распространены от подгорных равнин до высокогорий.

Род *Myricaria* относится несомненно к тем древним родам пустынной флоры восточного полушария, происхождение и развитие которых связано с Центральной Азией.

Общеизвестна древность этой пустынной страны, занимавшей немалую часть древней Ангариды, на которой уже в мезозое установился конти-

нентальный режим. Девять видов мирикарий из десяти и в настоящее время распространены в Центральной Азии и лишь два из них немного выходят на запад, за пределы ее палеогеновых границ.

Рассмотрение ареалов мирикарий с несомненностью показывает на привязанность их к горным системам. Обращает на себя особое внимание распространение мирикарий на западе, вне Центральной и Средней Азии. При сопоставлении этой части ареала с палеогеографическими данными, относящимися к южной части Евразии, естественно возникает предположение, что это распространение связано с образованием расположенных здесь горных систем, т. е. относится к неогену. Распространение же и дифференциация их на востоке, в Центральной Азии, могут быть отнесены к палеогеновому или даже немного более раннему времени.

Начало знакомства с отечественными видами мирикарий, как и со многими другими представителями нашей флоры, относится ко времени академических экспедиций конца XVIII в. Первым с мирикариями познакомился акад. Паллас во время путешествия в горах южной Сибири. Мирикарии были естественно отнесены тогда к тамарискам и названы в соответствии с пиэтетом к Линнею установленным им видовым эпитетом *Tamarix germanica* L. Паллас [1] явно заинтересовался этими растениями, так как позднее пытался отличить кавказский вид, а также и горносибирский; последнему он предполагал дать особое название (*T. decandra*), но должным образом этого не оформил. Позднее растения Палласа попали в руки Вильденова, который в последние месяцы своей жизни был занят обзором тамарисков. В связи с этим в конце перечня последних появились описания палласовых мирикарий под названиями: *Tamarix herbacea* Willd., *T. longifolia* Willd., *T. davurica* Willd. Это было начало литературной истории азиатских видов мирикарий.

Вскоре, при установлении сем. Тамарисковых, Дево отличил род *Myricaria*, куда и отнес описанные Вильденовым растения Палласа. Всего через два года появился новый обзор семейства, написанный Эренбергом, где были уточнены данные, касающиеся мирикарий, а также повторены прежние и допущены некоторые новые ошибки.

В связи с началом изучения территорий, прилежащих к южному Алтаю, российские ботаники познакомились еще с одним видом, который почти одновременно был дважды описан из русской Джунгарии под названиями *M. macrostachya* Kar. et Kir. и *M. alopecuroides* Schrenk ex Fisch. et Mey. Последний эпитет был вскоре признан приоритетным, так как вышел в свет немного ранее предыдущего. К вопросу о приоритете того или другого названия отечественные авторы обращались и позднее, но в этом не было нужды. Дело в том, что эти названия, опубликованные в 1841 г., фактически относились к виду, описание которого было напечатано на два года раньше; последний был установлен по образцам из западных Гималаев под названием *M. bracteata* Royle. Это обстоятельство до сего времени, однако, не было замечено.

Почти одновременно Н. С. Турчанинов, занимавшийся изучением растений прибайкальской Сибири, уделил особое внимание здешним мирикариям, хорошо различил два южносибирских вида — *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb. и *M. davurica* (Willd.) Ehrenb. и сделал попытку описать еще один вид из Монголии. Нужно сказать, что после Турчанинова сибирские ботаники более чем 100 лет странным образом не различали эти виды.

Со времени «Русской флоры» К. Ф. Ледебура надолго установилось определенное и не совсем верное представление об отечественных видах мирикарий.

Для дальнейшего познания рода очень много было сделано русскими исследователями Центральной Азии, собравшими обширные гербарии

---

[1] Все относящиеся к вопросу литературные источники цитированы в соответственных местах систематической части нашего обзора.

во время путешествий. Эти сборы были обработаны К. И. Максимовичем, опубликовавшим обзоры центральноазиатских мирикарий в вышедших одновременно первых выпусках «Тангутской флоры» и «Монгольской флоры».

Здесь было повторено описание нового вида — *M. platyphylla* Maxim., с превосходным его изображением, обстоятельно описан и изображен тогда еще очень малоизвестный тибетский вид — *M. prostrata* Hook. f. et Thoms., и даны рисунки некоторых деталей для двух других видов. В то же время здесь были допущены ошибки в трактовке некоторых ранее описанных видов. Ошибки эти повторяли и в некоторых случаях усугубляли сомнения и ошибки более ранних авторов. Надо сказать, что повторялись они и до настоящего времени. Причина их была в том, что исследователи не видели аутентичных образцов видов, установленных Вильденовым и Дево, и имели недостаточный коллекционный материал.

Обзорами Максимовича центральноазиатские гербарии не были исчерпаны, и вскоре появилось описание еще одного очень интересного вида из тех же коллекций — *M. pulcherrima* Batalin.

Упомянутый вид — *M. bracteata* Royle — был опубликован одновременно с западногималайским *M. elegans* Royle, принятым во внимание Максимовичем. Из Тибета и Гималаев позднее было описано еще три вида *Myricaria* — *M. hoffmeisteri* Klotzsch, *M. hedinii* Pauls. и *M. rosea* N. Smith, без достаточных для этого оснований, а также весьма критический вид из юго-восточного Тибета — *M. wardii* Marquand, отличающийся мелкими цветками.

Наибольшую трудность для исследователей мирикарий представляло то, что о виде *M. squamosa* Desv., установленном Дево без указания на его местонахождение, составилось представление только по косвенным соображениям, так как описан он был плохо, а подлинных образцов этого вида более столетия никто не видел.

В самое последнее время был неосновательно описан еще один вид — *M. scharti* Vass. — из западного Памироалая.

Сказанным и исчерпывается набор описанных видов мирикарий, кроме отдельных явно ошибочных и как бы случайных описаний, которые нами отмечены далее в номенклатурных абзацах.

Трудности различения мирикарий явились причиной того, что многие из них были неоднократно квалифицированы в ранге разновидностей и форм, в некоторых случаях казалось бы совершенно неожиданного подчинения. Единицы такого ранга устанавливались со времени дополнений к «Алтайской флоре» Ледебура до самого последнего времени. Как правило, в них нет нужды, а у отдельных видов могут быть отличены лишь экологические или сезонные формы. Отмеченные в литературе разновидности нами приняты во внимание и указаны в синонимии при соответственных видах.

До сего времени был опубликован только один общий обзор рода. Он был написан Ниденцу в «Семействах растений» у Энглера и Прантля. Обзор этот интересен как таковой, но сильно устарел и имеет немало ошибок. Ниденцу включает в него три вида, описанных безосновательно, и в тоже время не упоминает виды, реально существующие. Установление им для рода *Myricaria* двух секций, различенных по форме пыльников, на наш взгляд, также неубедительно.

В разделении рода на секции, мы полагаем, нет нужды, так как морфологические различия видов и их групп не дают основания считать дивергенцию их очень далекой. Виды мирикарий образуют несколько естественных рядов, составленных замещающими видами, дифференциация которых протекала относительно недавно, была связана отчасти с событиями неогена, а более всего относится к плейстоценовому времени.

Изучением отечественных видов мирикарий занималась С. Г. Горшкова, написавшая два обзора их. Наиболее полной является ее обработка рода

для XV тома «Флоры СССР». Автор без достаточно критического отношения к коллекциям и литературным источникам принимает здесь почти все, что было указано для территории Советского Союза и допускает при этом особенно много ошибок в указаниях на распространение видов.

Myricaria Desv.

1825, Ann. Sci. Nat. 4: 345; Niedenzu 1895, Pflanzenfam. 3,6 296. — *Myrice* Saint-Lager 1881, Ann. Soc. Bot. Lyon 8 159.

Specierum clavis diagnostica

1. Frutex prostratus radicans racemis 1—3-floris . . . . 2. *M. prostrata* Hook. f. et Thoms. ex Benth. et Hook.
\+ Frutices erecti racemis multifloris . . . . 2.
2. Flores 6—7 mm long.: calyx 3.5—4 mm long., petala 5—6 mm long. (calyx *M. elegantis* 1.5 mm) . . . . 3.
\+ Flores 4—5 mm long.: calyx 1.5 mm, petala 4 mm . . 3. *M. wardii* Marquand.
3. Microphyllae, folia 3—5 mm long.; rami dense foliati multiramulosi 4.
\+ Macrophyllae, folia 0.6—2 cm long.; rami laxe foliati, haud ramulosi . . 5.
4. Racemi 5—10 cm long.; bracteae lanceolatae anguste membranaceae margine integrae, tantum basi in parte media virides . . . . 4. *M. germanica* (L.) Desv.
\+ Racemi 10—20(30) cm long.; bracteae majores late trapezoideae fere totaliter membranaceae latere eroso-denticulatae; folia breviora (id est praecipue characteribus quantitatis differt) . . . . 1. *M. bracteata* Royle.
5. Rami subappressi vulgo fere fasciculati, 3—8 cm long.; folia basi vix angustata . . . . 6.
\+ Frutices irregulariter ramosi; rami divaricati longiores; folia basi apiceque attenuata vel basi dilatata . . . . 7.
6. Folia approximata late elliptica vel subovata 0.6—1 cm long.; petala 1.5 mm lat. . . . . 5. *M. squamosa* Desv.
\+ Folia remota lanceolata, 1—1.5 cm long.; petala 2.5—3 mm lat. . . . . 6. *M. davurica* (Willd.) Ehrenb.
7. Folia oblongo-elliptica vel anguste lanceolata basi apiceque attenuata 8.
\+ Folia ovata vel lanceolata basi dilatata . . . . 9.
8. Folia lanceolata vel elongato-lanceolata 1—2 cm long., 2—6 mm lat.; calyx 1.5 mm, petala 5 mm long. . . . . 7. *C. elegans* Royle.
\+ Folia lanceolato-linearia vel linearia, angusta, 0.8—1.5 cm long., 1—1.5 mm lat.; calyx 3—4 mm, petala 5—6 mm . . . 8. *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb.
9. Folia basi profunde cordato-amplexicaulia apice subito acuminata; petala calycem duplo longiora . . . . 10. *M. pulcherrima* Batalin.
\+ Folia basi non cordata, apice breve acuminata; sepala petala paulo superantia . . 9. *M. platyphylla* Maxim.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Простертый укореняющийся кустарник с 1—3-цветковыми кистями . . . . . 2. *M. prostrata* Hook. f. et Thoms. ex Benth. et Hook.
\+ Прямые кустарники с многоцветковыми кистями . . . . . . 2.
2. Цветки 6—7 мм дл.: чашечка 3.5—4 мм дл., лепестки 5—6 мм дл. (у M. *elegans* чашечка 1.5 мм) . . . . 3.
\+ Цветки 4—5 мм дл.: чашечка 1.5 мм, лепестки 4 мм 3. *M. wardii* Marquand.
3. Листья 3—5 мм дл.; ветви густо олиственные, обильно разветвленные . . 4.
\+ Листья 0.6—2 см дл.; ветви рыхло олиственные, лишенные или почти лишенные вторичных веточек . . . 5.
4. Кисти 5—10 см дл.; прицветники ланцетные узкопленчатые, по краю цельные, только в нижней части посередине зеленые . 4. *M. germanica* (L.) Desv.
\+ Кисти 10—20(30) см дл.; прицветники более крупные, широко трапецевидные, почти целиком пленчатые, по краям выгрызенно-зубчатые; листья более короткие (т. е. отличаются преимущественно количественными признаками) . . . . 1. *M. bracteata* Royle.
5. Ветви почти прижатые, обычно расположенные пучками, 3—8 см дл.; листья в основании едва суженные . . . . . 6.
\+ Кустарники неправильно ветвящиеся; ветви растопыренные и более длинные; листья к обоим концам суженные или в основании расширенные . . . . . 7.
6. Листья сближенные, широкоэллиптические или почти яйцевидные, 0.6—1 см дл.; лепестки 1.5 мм дл. . . . 5. *M. squamosa* Desv.
\+ Листья расставленные, ланцетные, 1—1.5 см дл.; лепестки 2.5—3 мм дл. . . . . . 6. *M. davurica* (Willd.) Ehrenb.
7. Листья продолговатоэллиптические или узколанцетные, к обоим концам суженные . . . . . 8.
\+ Листья яйцевидные или ланцетные, в основании расширенные 9.

8. Листья ланцетные или продолговатоланцетные, 1—2 см дл., 2—6 см шир.; чашечка 1.5 мм, лепестки 5 мм . . . . 7. *M. elegans* Royle.
+ Листья ланцетно-линейные или линейные, узкие, 0.8—1.5 см дл. 1—1.5 мм шир.; чашечка 3—4 мм дл., лепестки 5—6 мм дл. . . . . 8. *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb.
9. Листья в основании глубоко сердцевидно стеблеобъемлющие, вверху вдруг суженные; лепестки вдвое длиннее чашечки 10. *M. pulcherrima* Batalin.
+ Листья в основании не сердцевидные, вверху коротко заостренные; чашелистики немного превосходят лепестки 9. *M. platyphylla* Maxim.

I. Series *Germanicae* Gorschk. 1949, Фл. СССР 15: 323, ex parte.— Microphyllae, folia 3—5 mm long.; rami dense foliati multiramulosi.
— Мелколистные виды, листья 3—5 мм дл.; ветви густо олиственные, обильно разветвленные. Huc pertinant *M. bracteata* Royle, *M. prostrata* Hook. f. et Thoms. ex Benth. et Hook. f., *M. germanica* (L.) Desv. et verisimiliter *M. wardii* Marquand. Seriei typus: *M. germanica* (L.) Desv.

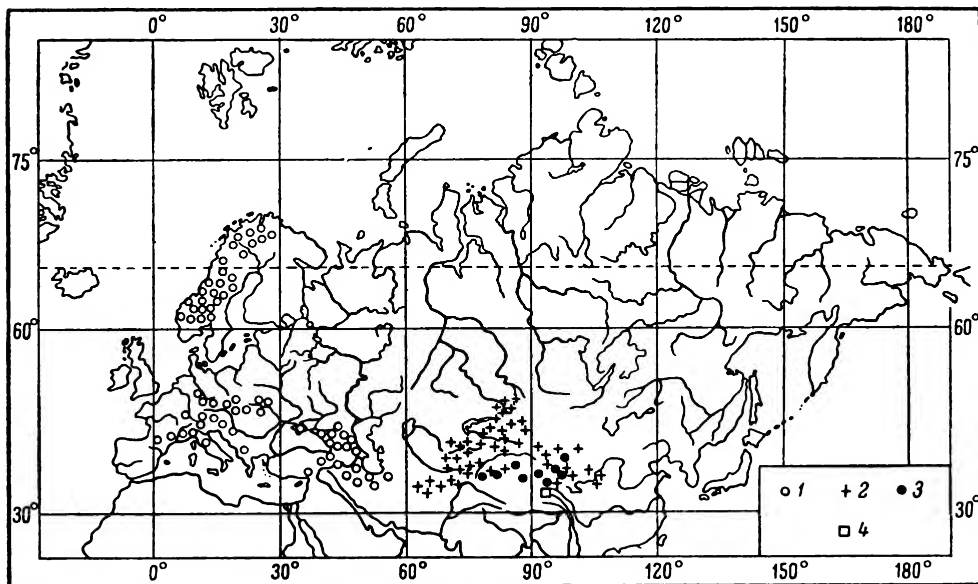


Рис. 1. Ареалы видов ряда *Germanicae*.

1 — M. germanica; 2 — M. bracteata; 3 — M. prostrata; 4 — M. wardii.

1. *M. bracteata* Royle, 1839, Ill. Bot. Himal.: 214, tab. 44, f. 2; Dietrich, 1840, Repert. bot. exot. Syst. Jenae 1, 64.— *M. alopecuroides* Schrenk 15 VI 1841, in Fisch. et Mey. Enum. pl. I : 65; Ledeb. 1844, Fl. ross. II : 131; Крыл. 1935, Фл. Зап. Сиб. VIII : 1918; Горшк. 1949, Фл. СССР XV : 324, p. p., табл. XVI, фиг. 3.— *M. macrostachya* Kar. et Kir. 1841, Bull. Soc. Nat. Mosc. 14, 3 : 423.— *M. germanica* auct. non Desv. 1825; Hook. 1875, Fl. Brit. Ind. I : 250, p. p.; Schiman-Czeika, 1964 in Rech. Fl. iran. 4 : 16, p. p.— *M. germanica* ssp. *alopecuroides* (Schrenk) Kitam. 1960, Fl. Afgh. : 272.— *M. germanica* var. *alopecuroides* Maxim. 1889. Fl. tangut. : 96, p. p.; Maxim. 1889, Enum. pl. Mong. 112 p. p.— *M. germanica* var. *bracteata* (Royle) Franchet, 1883, Bot. Jahresb. II : 967.— *M. dahurica* α. *microphylla* Bge. 1835, Verzeichniss : 581 (1836, in Mém. Acad. Sci. Pétersb. II, 581).— *M. scharti* Vass. 1961, Not. Syst. ex Herb. Inst. Bot. Ac. Sci. URSS XXI 6.— Icon. : Royle, 1839, l. c. tab. 44, f. 2; Фл. СССР XV, табл. 16, фиг. 3.— Exs. : H. F. R. n° 1920, P. Smirn. Pl. alt. exs. n° 54.

Typus: in the vicinity of Cashmere (herb. Kew.).

Кустарник 2—3(4) м выс. по песчано-галечниковым наносам речных долин от предгорий до высокогорного пояса.

В Средней Азии распространен (рис. 1, *2*) по всему Памироалаю, от Гузара, Шахрисябса и Самарканда на западе и по всему Тянь-Шаню, от долины Чаткала и Джебаглинского заповедника на западе. В горах Вост. Казахстана, от Джунгарского Алатау до хр. Нарымского и далее на Алтае до Белокурихи на северо-западе. В Центральной Азии: в Монгольском и Гобийском Алтае до 52° с. ш.; в Джунгарии, в Кашгарии и по Восточному Тянь-Шаню, а также по Куньлуню от Русского хребта до хр. Циншилин и верховий Хуанхэ; кроме того, в пустыне Алашань и Ордосе до границ пров. Шаньси. В Западных Гималаях — от хр. Заскар в верховьях Инда на востоке, в Кашмире, Читрале и Гилгите и по всему Гиндукушу до Гератской провинции в Афганистане.

2. *M. prostrata* Hook. f. et Thoms. ex Benth. et Hook. f., 1862, Gen. pl. I : 161; Maxim. 1889, Fl. tang. : 95, tab. 31, fig. 41—52.— *M. germanica* var. *prostrata* Dyer in Hook. f. 1874, Fl. Brit. Ind. I : 250.— *M. hedinii* Paulsen 1922, in Hedin, S. Tibet 3, 2 : 54, pl. 1, f. 3, 4.— Icon. : Maxim. 1889, tab. 31, fig. 31—52; Hedin, 22, l. c. pl. 1, f. 3, 4.

Typus: Зап. Гималай (herb. Kew.).

Распростертый кустарник в высокогорной области; растет в виде подушек пятнами в несколько квадратных метров на высоте 4000—5000 м, иногда достигает 4 м выс.

Распространен в Центральной Азии (рис. 1, *3*) от юго-восточной Кашгарии (верховья Яркенда и Хотана) и по Куньлуню, на хр. Русском, Пржевальского, Рихтера, Гумбольда, Бурхан-Будда, т. е. по северной окраине и по самому Тибету и в Каме, в междуречье Янцзы и Хуанхэ. Известен также и в зап. Гималае (Сикким).

Ладыгин сообщает на этикетках растений, собранных им в Каме на выс. 4500—5000 м, что выставляющиеся из грунта концы ветвей с цветками по ночам замерзают и что растение можно взять для гербария только после оттаивания днем.

Заметим также, что на рисунке Максимовича неправильно изображена летучка на семенах у этого вида. В действительности она обладает отчетливой остью, покрытой щетинками.

3. *M. germanica* (L.) Desv. 1825, Ann. Sci. Nat. 4 : 349, Ledeb, 1844, Fl. ross. II : 131; Boiss. 1867, Fl. or. 1 : 763 pro max. parte; C. K. Schneid. 1912. Laubholzkunde II : 344; Горшк. 1927, Изв. Главн. бот. сада 26 : 77, pro min. parte; Горшк. 1949, Фл. СССР, 15 323; Schiman-Czeika 1964 in Rech. Fl. iran. 4 : 16, pro min. parte. — *M. germanica* var. *alopecuroides* auct. fl. Cauc. non Maxim. 1889: Regel et Mlok. 1908 in Fl. cauc. crit. 3, 9 : 12; Горшк. 1927 в Изв. Главн. бот. сада 26 : 179.— *M. germanica* var. *intermedia* Regel et Mlok. 1908 in Fl. cauc. crit. 3, 9 : 115.— *M. germanica* var. *squamosa* auct. fl. cauc. non Maxim. 1889: Regel et Mlok. 1908 in Fl. cauc. crit. 3, 9 : 115; Горшк. 1927 в Изв. Главн. бот. сада 26 : 180.— *M. germanica α. arrecta* Reichnb. et *β patens* Reichnb. 1831, Fl. germ. exc. 2 : 587.— *M. alopecuroides* auct. fl. cauc. non Schrenk 1841 : Гроссг. 1932, Фл. Кавк. 3 : 78, Горшк. 1949, Фл. СССР, 15 : 324, p. p.; Гроссг. 1962, Фл. Кавк. 6, 183.— *M. alopecuroides* var. *intermedia* (Regel et Mlok.) Grossh. 1932, Фл. Кавк. 3 : 78.— *M. alopecuroides* var. *squamosa* (Desv.) Grossh. 1932, Фл. Кавк. 3 : 78.— *M. squamosa* auct. non Desv. 1825 : Reichnb. 1831, Fl. germ. exc. 2 : 587; Rouy et Fouc. 1896, Fl. France, 3 : 320; Горшк. 1949, Фл. СССР 15 : 325, p. p.; Гроссг. 1962, Фл. Кавк. 6 : 190.— *M. herbacea* (Willd.) Desv. 1825, Ann. Sci. Nat. 4 : 349; Ledeb. 1844, Fl. ross. 2 : 131.— *M. armena* Boiss. et Huet in Boiss. 1856, Diagn. ser. 2, 2 : 58; Boiss. 1867, Fl. or. 1 : 763.— *Tamarix germanica* L. 1753. Sp. pl. : 271; M. B. 1808, Fl. taur.-Cauc. 1 : 247.— *T. germanica* var. *caspica subherbacea* Pall. 1788, Fl. ross. 2 : 73, tab. 80, f. B.—*T. germanica β. caspica* Pers. 1805, Syn. 1 328.— *T. herbacea* Willd. 1812—1813 (1816), Abh. Akad. Berl. : 84.— *T. davurica* var. *italica* Avé Lall. 1829, De plant. quibusd. Ital. bor. et Germ. austr. rar. 11, 12.— Icon. : Pall. 1788, tab. 80, f. B; C. K. Schn. 1912, Laubholzk. 2 : 345, Fig. 230a—g; Hegi, 1925, Ill. Fl. 5, 1 : Taf. 1843a—e; 549 Fig. 2023; Горшк. 1931 во Фл. Юго-Вост. 5, 721, рис. 489; Гроссг. 1962, Фл. Кавк. 6, табл. 32, 2.— Exs. : Herb. Fl. cauc. n° 433; Pl. Polon. exs. n° 538; Fl. exs. reip. Boh.-Slov. n° 245; Pl. Suec. exs. n° 1163, 1164; Schultz. Herb. norm. n° 794; Billot, Fl. Gall. et Germ. exs. n° 767.

Typus: описан из Германии (herb. Linn.).

Кустарник 1—2 м выс.; распространен в долинах горных рек по песчаным и галечниковым наносам; в горах средней Европы до 2.500 м над ур. м., в сев. Скандинавии до 600 м.

В Скандинавии распространен (рис. 1, *1*) преимущественно в Норвегии и Средней Швеции; на севере Скандинавии достигает 69°8′ с. ш. и 27° в. д., проникая в финскую Лапландию — Lapponia inarensis (Kujala, 1921); распространение в Скандинавии показано на картах шведских авторов (Holmboe, 1936; Hulten, 1950). В Зап. Европе распространен во Франции от Центральных Пиренеев до Ниццы и Приморских Альп, а на востоке — до Лиона и Страсбурга. Распространен в Швейцарских и Баварских Альпах и в долине Рейна до Людвигсхафена и Мангейма, далее по верхнему Дунаю и, после некоторого перерыва, в западных Бескидах, в Татрах по всем Карпатам. В Южной Европе известен в Средних Апеннинах, в северной Югославии и в Югославской Македонии. В Советском Союзе — в Закарпатье и прилежащей Подолии; на нижней Волге был указан в районе Красноармейска (Беккер), причем это указание не было подтверждено более 100 лет (не на Северном ли Кавказе было собрано это растение?). На юге европейской части СССР широко распространен в южном Крыму и по всему Кавказу к югу от Ставропольского плато и среднего Терека, вне высокогорий и равнинных долин. В Турции известен из восточной Анатолии и Киликии, а в Иране — на северо-западе страны до района Демавенда на востоке. Отсутствует в Туркмено-Хоросанских горах и Копетдаге в Туркменской ССР. В Иране есть, однако, невполне достоверное указание на нахождения в районе Кермана.

4. *M. wardii* Marquand 1929, Journ. Linn. Soc. Bot. 48 166.

Typus : S. E. Tibet, Tsela Dzong 2900 м 28 V 1924. F. Kingdon Word, n° 5708. (herb. Kew.).

Мы не видели ни типовых, ни других экземпляров этого вида. Насколько можно узнать из оригинального описания, он отличается наиболее мелкими цветками (4—5 мм дл.). Это высокогорный кустарник, до 2 м выс., с очень короткими (3—5 см) цветочными кистями и очень короткими (3—4 мм) прицветниками.

II. Series *Dahuricae* Gorschk. 1949, Флора СССР 15 : 326, ex parte. — Rami subappressi vulgo fere fasciculati, 3—8 cm long.; folia basi vix angustata. — Ветви почти прижатые, обычно расположенные пучками, 3—8 см дл.; листья в основании едва суженные. — Нас duae species : *M. squamosa* Desv. et *M. davurica* (Willd.) Ehrenb.
Seriei typus: *M. davurica* (Willd.) Ehrenb.

5. *M. squamosa* Desv. 1825, Ann. Sci. Nat. 4 : 350; Горшк. 1949, Фл. СССР 15 : 325, pro minore parte; Schiman-Czeika, 1964 in Rech. Fl. iran. 4 : 16, p. p. — *M. hoffmeisteri* Klotzsch, 1862 in Klotzsch u. Garcke, Die bot. Ergebn. : 120, tab. 25. — *M. germanica* var. *squamosa* (Desv.) Maxim. 1889, Fl. tangut. : 96, p. p.; Maxim. 1889, Enum. pl. Mong. 112, p. p. — ? *M. rosea* N. W. Smith, 1917, Notes Bot. Gard. Edinb. X : 52. — Icon. Klotzsch, 1862, l. c. tab. 25.
Typus: «in Oriente» (Mus. Hist. Nat., Paris).
Кустарник 2—3 м выс. распространен в долинах горных рек.

В Средней Азии (рис. 2, *1*) только в восточных областях: в Памироалае преимущественно в Горно-Бадахшанской авт. обл., т. е. на Памире и, по-видимому, не проникает западнее Вахшского хребта. Северное распространен восточнее Оша; в Центральном Тянь-Шане — к востоку от линии Фрунзе—Нарын, еще севернее — на вост. склонах Заилийского Алатау, а также в Джунгарском Алатау. В прилежащем к Памиру западном Гималае распространен в Гилгите, Читрале, Ладаке, Лаголе и Пенджабе. В Центральной Азии известен с северного склона Тянь-Шаня — на востоке хр. Ирен-Хабирга и по всему Куньлуню от хр. Русского до хр. Циншилин, т. е. до верховий р. Хуанхэ, а также в Цайдаме.

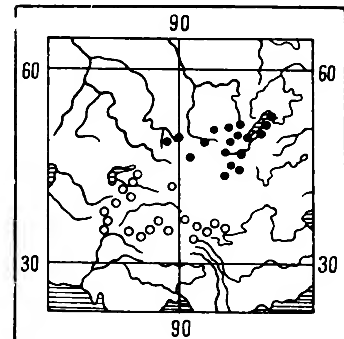


Рис. 2. Ареалы видов ряда *Dahuricae*.
1 — *M. squamosa*; *2* — *M. davurica*.

6. *M. davurica* (Willd.) Ehrenb. 1827, Linnaea 2 : 278; DC. 1828, Prodr. 3 : 98; Ledeb. 1831, Fl. alt. 3 : 224, pro minore parte; Turcz. 1844, Fl. baic.-dah. 1 : 456; Ledeb. 1844, Fl. ross. 2 : 132; Горшк. 1927, Изв. Главн. бот. сада 26 181; Крыл. 1935, Фл. Зап. Сиб. 8 1919; Горшк. 1949, Фл. СССР 15 : 327. — *M. brevifolia* Turcz. 1840, Bull. Soc. Nat. Mosc. 13 70. — *M. longifolia* β. *dahurica* Maxim. 1889, Enum. pl. Mong. : 113. — *Tamarix davurica* Willd. 1812—1813 (1816), Abh. Akad. Berl.:85.
Typus: альпы Даурии, Паллас (herb. Willd., Berl.).

Кустарник 2—3 м выс. на галечниково-песчаных наносах речных долин. Распространен (рис. 2, *2*) в горах Южн. Сибири от вост. Алтая до Баргузина в Забайкалье, а также в сев. Монголии. На Алтае встречается лишь на востоке, в частности на Телецком озере; в Красноярском крае — только на юге, в районе Минусинска; в Тувинской АССР — по верховьям Енисея; в Иркутской обл. — в Саянах, очень часто по Иркуту и в районе Иркутска; в Забайкалье — по островам нижней Селенги и в низовьях Баргузина. В Монголии — в озерной котловине (оз. Убса) и по оз. Хубсугул, а также в бассейне Селенги по Селенге и Орхону (до Хангая).

Ареалы *M. davurica* (Willd.) Ehrenb. и *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb. почти совпадают и часто оба вида встречаются совместно, как например, по Иркуту.

Сходство названных видов, хотя оно и относительное, и совместное их произрастание ослабили внимание к ним ботаников, почему в наше время их перестали различать. Эти виды не отличают ни Крылов, ни Попов, ни Черепнин. М. Г. Попов (Фл. Средней Сибири 1, 1957 : 436) полагает, что «это только отдельные формы роста одного вида».

Виды эти, однако, следует различать; хорошо различали их и ранее, как это делали, например, Ледебур, Турчанинов и отчасти Бунге. Турчанинов сам собирал оба вида на Иркуте в 1828 г. близ с. Введенское. Он здесь различил тогда более узколистную мирикарию, которую назвал *M. longifolia* и более широколистную, которую определил как новый вид и назвал его *M. latifolia* (эти растения хранятся в его гербарии). Позднее Турчанинов последнее растение не описал, так как убедился в его тождестве с ранее описанной *M. davurica.* Хорошо различал оба вида также и Ледебур.

Современные ботаники не различают эти виды по недостатку внимания к ним и руководствуются положением о том, что близкие виды перекрестноопыляющихся растений совместно не произрастают. Положение это, ставшее аксиомой, особенно отчетливым представляется в свете русской систематической школы Коржинского—Комарова, с ее учением о расе и с методом видовых рядов. Виды *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb. и *M. davurica* (Willd.) Ehrenb. очень легко различимы, а совместное произрастание их связано с тем, что они отнюдь не очень близки, так как относятся к разным видовым рядам.

III. Series *Elegantes* Bobr. — Folia oblongo-elliptica vel anguste lanceolata basi apiceque attenuata. — Листья продолговато-эллиптические или узколанцетные, к обоим концам суженные. — Idem duae species vicariae: *M. elegans* Royle et *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb.
Seriei typus: *M. elegans* Royle.

7. *M. elegans* Royle, 1839, Ill. Bot. Himal.: 214 ; Dietrich 1840, Repert. bot. exot. syst. Jenae 1 : 64; Hook, f. 1874, Fl. Brit. Ind. 1 250; Maxim. 1889, Enum. pl. Mong. : 112, 114, tab. 9, f. 15, 16; Горшк. 1927, Изв. Главн. бот. сада 26 : 181; Горшк. 1949, Фл. СССР 15 : 1322; Schiman-Czeika in Rech. 1964, Fl. iran. 4 : 6. — *Tamarix ladachensis* Baum, 1966, Monogr. rev. Tam. : 141, fig. 59. — Icon. : Maxim. l. c. tab. 9, fig. 15, 16.

Typus: Lippa Kunawar (Himalaya, Royle) (herb, Kew.).

Кустарник 2—4 м выс. распространен (рис. 3, *1*) по галечникам горных речных долин на выс. 3000—4500 м, в верховьях Инда, в зап. Кашгарии и на Памире. В западном Гималае этот вид собирали в Кашмире (Ладак, Гарвал, Гилгит, Читрал), на юго-западе Кашгарии (бассейн Яркенд-Дарьи), а на Памире— в Шугнане, Вахане и на берегу Сарезского озера.

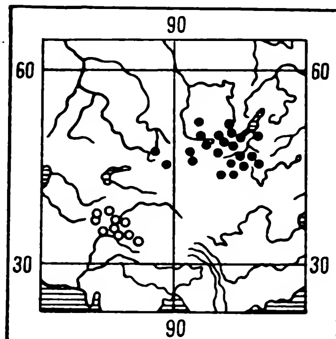


Рис. 3. Ареалы видов ряда *Elegantes*.

1 — M. elegans; *2 — M. longifoli*

8. *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb. 1827, Linnaea 2 : 279; DC. 1828, Prodr. 3 : 97; Turcz. 1844, Fl. baic.-dah. 1 : 428; Ledeb. 1844, Fl. ross. 2, 1 131; Горшк. 1927, Изв. Главн. бот. сада 26 : 181; Горшк. 1949, Фл. СССР 15 326. — *M. longifolia α. typica* Maxim. 1889, Enum. pl. Mong. : 113, tab. 9, f. 10—14. — *M. linearifolia* Desv. 1825, Ann. Sci. Nat. sér. 1, 4 : 349. — *M. dahurica* β. *macrophylla* Bge. 1835, Verzeichniss 581 (1836 in Mém. Ac. Sci. Pétersb. 2 : 581). — *Tamarix longifolia* Willd. 1812—1813 (1816), Abh. Akad. Berl. : 85. — *T. decandra* Pall. 1788, Fl. ross. 2, t. 80A (in descr. *T. germ.*). — *T. germanica* auct. non L. 1753 : Pall. 1776, Reise. 3 : 713, Tab. F, fig. 2. — Icon. : Pall. 1776, l. c.; Pall. 1788, l. c.; Maxim. 1889, l. c. — Exsicc. Herb. Fl. ross. n° 1211.

Typus: Забайкалье, Паллас (herb. Willd., Berl.).

Кустарник 2—3(4) м выс. на галечниках и песчано-каменистых берегах рек. Распространен (рис. 3, *2*) в горах Южн. Сибири от вост. и южн. Алтая до южного Забайкалья и в сев. Монголии. На Алтае проходит западная граница этого вида; здесь он кажется сравнительно редким, а чаще всего, вероятно, коллекторами не замечается; на крайнем юге он собран в окр. ст. Алтайской на Нарымском хребте (Ладыгин, 1899), а на востоке — близ Кош-Агача в Чуйской степи (Шишкин, 1937), где в верховьях Чуи он был указан еще А. А. Бунге. На юге Красноярского края вид распространен по Абакану и верхнему Енисею в районе Минусинска и к югу от Канска; в Тувинской АССР. — в верховьях Енисея; в Иркутской обл. — в Саянах, в районе Иркутска, в Прибайкалье, а на север по Ангаре известен до 55° (ниже Балаганска); в Забайкалье — на юге, по нижней Селенге (Улан-Удэ). В сев. Монголии этот вид распространен в озерной котловине и в бассейне Селенги в долинах Эгин-Гола, Селенги, Орхона и Толы; на востоке он известен южнее Улан-Батора, а на юге до хр. Хангай.

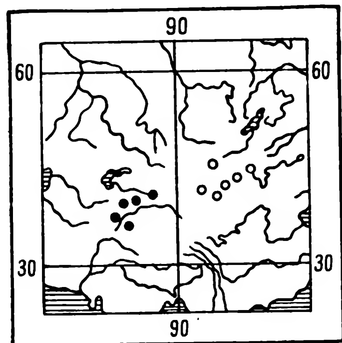


Рис. 4. Ареалы видов ряда *Platyphyllae*.

1 — M. pulcherrima; *2 — M. platyphylla.*

Ареалы *M. longifolia* (Willd.) Ehrenb. и *M. davurica* (Willd.) Ehrenb. почти совпадают и во многих пунктах оба вида произрастают совместно в одних местообитаниях.

IV. Series *Platyphyllae* Bobr. — Folia ovata vel lanceolata basi dilatata. — Листья яйцевидные или ланцетные, в основании расширенные. — Denuo duae species vicariae: *M. platyphylla* Maxim. et *M. pulcherrima* Batal.

Seriei typus: *M. platyphylla* Maxim.

9. *M. platyphylla* Maxim. 1881. Bull. Acad. Imp. Pétersb. 27 : 425; Maxim. 1883 Mél. biol. 11 : 156; Maxim. 1889. Enum. pl. Mong. : 113 tab. 9, f. 1—9. — Icon. : Maxim. 1889 l. c.

Typus: Mongolia australis, in montibus Alaschan, Przewalski 1872 (herb. Len.).

Кустарник 2—3 м выс. Распространен (рис. 4, *2*) в песках на крайнем востоке Центральноазиатской пустыни: в пустыне Алашань, по окраине песков Тенгери (пров. Ганьсу) и в северном Ордосе (пров. Внутр. Монголия), а также в одном пункте, значительно севернее, в Монг. Нар. Респ. — близ Бон Цаган Нора, к северу от Гобийского Алтая (R. W. Chaney, 1925).

10. *M. pulcherrima* Batal. 1891. Acta horti Petrop. 11, 16 : 483.

Typus: Kaschgaria Jarkend Darja 21 VI 1889, Roborowski (herb. Len.).

Кустарник 1—1.5 м выс. Распространен (рис. 4, *1*) в Кашгарии, в поймах речных долин у подножья Куньлуня (Яркенд-Дарья, Хотан) и у южного подножья Тянь-Шаня (долины у городов Аксу и Янгисара).

Современное распространение мирикарий, как и данные, относящиеся к палеогеографии Азии, с несомненностью показывают, что становление рода *Myricaria* и дифференциация его видов всецело связаны с Центральной Азией. В этой обширной стране, занимавшей значительную часть Ангариды, уже в конце мезозоя установился климатический режим, соответствующий ксерофитному ландшафту саванн. Пределы зоны саванн оставались там в основном постоянными, хотя границы их неоднократно несколько сдвигались. Известно, что в раннем палеогене, т. е. уже в кайнозойское время, северная граница саванн достигала современной Южн. Сибири, в олигоцене эта граница значительно сместилась к югу, а в неогене вновь сдвинулась на север, до современной Тувы и Забайкалья, причем из-за нарастания засушливости, саванны в это время были сменены пустынными степями. Древняя ксерофитная флора Ангариды, в составе которой были представители и *Tamaricaceae*, сложившаяся еще в верхнем мелу, развивалась здесь с начала неогена в условиях нараставшей ксерофитизации, связанной с общим поднятием континента, когда средний уровень страны все более повышался. Мы можем предполагать, что дивергенция древних представителей сем. *Tamaricaceae*, определилась еще в палеогене, когда наметились две из сохранившихся до нашего времени линии развития: триба собственно тамарисковых и триба реомюриевых. Можно высказать предположение, что в связи с поднятием страны, начавшимся еще в конце палеогена, наметилась дивергенция собственно тамарисковых на роды *Tamarix* и *Myricaria*. Мирикарии стали смещаться в речные долины поднятий, все более опреснявшиеся, а тамариски оставались в долинах высоких равнин, сложенных красноцветными толщами, богатыми карбонатами и гипсом и все более засолявшимися. Тамариски расселялись здесь по мере развития и удлинения долин, участвуя в сложении галерейных лесов саванны. С превращением большей части саванн Азии в пустыни галерейные леса сменились тугайными зарослями, в составе которых принимают большое участие современные тамариски. Так можно представить себе вызванную общим поднятием страны и орогенезом экологическую дивергенцию тамарисковых, с которой связано становление родов *Tamarix* и *Myricaria*.

В неогене Центральная Азия в связи с усилением орогенеза превратилась в почти замкнутую пустынную область, а ее ландшафты саванн постепенно сменились степными, полупустынными и пустынными.

Орогеническое движение в неогене привело к подъему южных цепей — Гималая и Куньлуня на 1.2—1.5 км; цепи Тянь-Шаня поднялись на 0.8 —1 км; Алтай и Саяны стали выше на 0.5 км, а высокие равнины Таримская и Алашань стали на 0.5—1 км еще выше. Поднятие этих горных областей имело самое непосредственное влияние на расселение мирикарий и их дивергенцию.

Энергичное поднятие хребтов продолжалось и в плейстоцене, когда Тибет достиг высоты 5 км, хребты Куньлуня продолжали подниматься, возвысившись и после оледенения еще на 1.5 км, а в горах Сибири поднятие сопровождалось мощным оледенением. Этот период поднятий привел к созданию высокогорных рас мирикарий и значительному расширению ареалов отдельных видов, из-за смещения растительных поясов и зон в связи с оледенением.

Линию развития мирикарий, представленную видовым рядом *Germanicae*, можно рассматривать как наиболее древнюю. Основной, если не исходный, вид этого ряда — *M. bracteata*. Распространение его связано с хребтами Алтая, Тянь-Шаня, Куньлуня, Памироалая и зап. Гималая. Эта наиболее древняя часть ареала вида относится, может быть, еще к палеогену. Небольшое распространение этого вида далее на запад по территории современной советской Средней Азии, могло начаться лишь с дальнейшим подъемом гор, в миоцене, и с отступлением отсюда моря, так же как и его расселение южнее, где он позднее достиг западных отрогов Гиндукуша. Непосредственным производным этого вида является *M. prostrata*, распространенный по самому Тибету и его северной окраине.

Обособление этого вида связано с поднятием Куньлуня и может быть отнесено к плейстоцену или даже послеледниковому времени. В таком же отношении к *M. bracteata* находится и *M. wardii*, описанный из юго-вост. Тибета. Заметим, однако, что мы не видели образцов этого вида и не уверены в его самостоятельности.

Последний вид этого ряда — *M. germanica*. Он очень близок к исходному (*M. bracteata*) и отличается от последнего в сущности лишь количественными признаками. Ареал *M. germanica* крайне интересен. Этот вид распространен по всей Скандинавии, начиная от финской Лапландии, в горах Средней Европы от среднего Рейна и Альп до вост. Карпат; в горах Южной Европы от центральных Пиренеев и приморских Альп до центральных Апеннин и югославской Македонии. Юго-восточная часть ареала этого вида: Крым, весь Кавказ, восточная часть Малой Азии и северо-западный Иран до Демавенда на Востоке.

Центральноазиатское происхождение *M. germanica*, конечно, несомненно, а в распространении этого вида в горах Западной Европы нельзя не видеть факт выдающегося флорогенетического значения, следует заметить — не единичный и тем более значительный.

На схематической карте распространения видов ряда *Germanicae* (рис. 1) видно, что ареалы *M. germanica* и *M. bracteata* разделены сотнями километров, протянувшимися от Демавенда до предгорий зап. Гиндукуша. И действительно, в Копетдаге, а также в Туркмено-Хорасанских горах виды *Myricaria* отсутствуют. Нет сомнения, однако, в том, что только здесь и мог пролегать миграционный путь мирикарий из Центральной и Средней Азии на запад. Если обратиться к палеогеографическим схемам третичного времени, то можно увидеть, что в палеогене современное иранское нагорье ограничивалось с севера грядой островов, слившихся с неогена в единую горную цепь, которая протянулась от Закавказья до Памира. Несомненно то, что здесь и проходил путь расселения как мирикарий, так и очень многих других растений на запад, причем путь этот с начала миоцена не прерывался. Мирикарии, конечно, были когда-то распространены в Туркмено-Хорасанских горах. Отсутствие их, как и некоторых других растений, теперь в Копетдаге и на прилежащих с юга территориях можно объяснить вымиранием в связи с иссушением этой страны, быть может, еще в плиоценовое время.

M. germanica, как сказано, очень близок к *M. bracteata*; они, однако, имеют разные ареалы, что подчеркивает их различие.

Неогеновые миграции на запад, в связи с расширением Ангариды— Палеоазии, многообразны и общеизвестны. В нашем же частном случае речь идет о видах, издавна экологически специализированных: все мирикарии населяют речные долины горных областей. Тем не менее мирикарии должны быть отнесены к тем представителям флоры саванн и пустынь Центральной Азии, распространение которых на запад по Южной Европе произошло в конце миоцена, когда многие элементы, составлявшие ландшафт саванны, достигли Иберийского полуострова. Распространение мирикарий в горах Южной и Средней Европы может быть связано с миоценом и даже более точно — с сарматским временем; тогда в результате орогенеза поднялись горные цепи — от Альп до Гималая, по речным долинам которых могла расселиться эта мирикария.

Что касается распространения *M. germanica* в Северной Европе, то оно может быть поставлено в связь лишь с событиями четвертичного времени. Плейстоценовая история мирикарии в Западной Европе представляется совершенно отчетливо. По Гультену (Hultén, 1950) эта мирикария относится к группе европейских северногорных видов, ареалы которых разделены на северную и южную части. Виды такого распространения, как известна, издавна называются аркто-альпийскими, их современные ареалы являются остаточными, а некогда они были нераздельными. Мирикария, распространенная в конце миоцена и в плиоцене от Пиренеев по горам Средней и Южной Европы до Кавказа, населяла в плейстоценовое время, в вюрме, а, может быть, еще и в риссе и равнины Сред-

ней Европы, когда она легко проникла в Скандинавию. Известно, что в период максимального оледенения скандинавский ледник от альпийского разделяла полоса лишь в 300—500 км, где господствовал тундровый ландшафт, сходный с условиями высокогорий. Тогда, конечно, не было разделения ареала мирикарии на северную и южную части и он был единым. Нет сомнения в том, что и в восточной Европе также не было разрыва ареала между Карпатами и Кавказом и мирикария населяла равнины южной России в перигляциальной зоне. Можно предположить, что эта мирикария была распространена в то время шире также в приатлантической Европе, на территориях современной Франции и южной Англии, и что она будет обнаружена там в ископаемом состоянии.

К ряду *Dahuricae* относятся только два вида — *M. squamosa* и *M. davurica.* Первый распространен в восточном Памироалае, в центральном и восточном Тянь-Шане, в западном Гималае и по всему Куньлуню до верховий Хуанхэ на востоке. *M. davurica* расселен в горах Южн. Сибири — от восточного Алтая до Баргузина в Забайкалье и в сев. Монголии (рис. 2). Принадлежность этих видов к одной линии развития несомненна. Они, однако, не очень близки, почему можно предположить, что к этому же ряду относились еще и другие виды, вымершие в связи с событиями палеогена, а может быть и плейстоценового времени.

Нет очень тесного родства также и между *M. elegans* и *M. longifolia*, составляющими видовой ряд *Elegantes*. Заметим, что и распространение членов последнего имеет много общего с видами ряда *Dahuricae. M. elegans* известен только в верховьях Инда, в западном Кашмире и на Памире, а *M. longifolia* — в горах Южн. Сибири, от юго-восточного Алтая до южного Забайкалья и в сев. Монголии (рис. 3). И этот видовой ряд, повидимому, обеднен вследствие вымирания некоторых его членов. Можно предположить, что и в истории его видов есть много общего с таковой ряда *Dahuricae*.

У нас нет достаточных данных для того, чтобы связывать расселение видов из рядов *Dahuricae* и *Elegantes* с какими-либо событиями палеогена. К тому же современное распространение их видов может быть определялось климатическими сдвигами, относящимися к более позднему четвертичному времени.

Известно, что в плейстоцене горные цепи северо-западной части Центральной Азии более или менее значительно оледеневали. С этим, естественно, были связаны смещения вертикальных поясов и широтных зон растительного покрова. Смещения их открывали широкие возможности для миграции растений и через хребты северо-запада Центральной Азии. Ярким примером таких миграций является общеизвестный факт распространения сибирской лиственницы *Larix sibirica* на восточной окраине Тянь-Шаня, по его северному склону, обращенному к Джунгарии. Лиственничные леса известны здесь в хребтах от Богдошаня до Карлыктага, т. е. до западной окраины Гоби. Напомним, что лиственница отсутствует на хребтах западного и центрального Тянь-Шаня. Итак, есть все основания предполагать, что миграционный путь пролегал восточнее, а не через Джунгарский Алатау; это подтверждается и тем, что на юго-восточной окраине Монгольского Алтая, в хребте Байтак-Богдо и в настоящее время есть лиственничные лески. Возможность миграции растений из горной Сибири в Центральную Азию, а отсюда, напротив, в горы Южн. Сибири по восточной Джунгарии, представляется несомненной. Более того, мы можем предположить, что этот путь проходил и далее к югу, через горы Бэйшань до Наньшаня.

К видовому ряду *Platyphyllae* относятся *M. platyphylla* и *M. pulcherrima.* Первый населяет пустыню Алашань, северный Ордос и прилежащую часть южной Монголии, т. е. крайние на востоке области пустыни Центральной Азии, а *M. pulcherrima* распространен на западе этих пустынь в Кашгарии, по окраине Таримской впадины, у подножий Куньлуня и южного склона Тянь-Шаня (рис. 4). Распространение того и другого видов, казалось бы, связано с низкогорьями и равнинами, однако

Кашгария и Алашань расположены выше уровня моря более чем на 1000 м. Известно также, что пустыня Алашань является областью, в которой особо богато представлены дожившие до нашего времени потомки палеогеновой флоры саванн Ангариды. У нас нет, однако, уверенности в том, что *M. platyphylla* может быть отнесен к их числу. И та и другая мирикарии, по-видимому, не избегают песчаных наносов, а может быть даже и песков, с чем связан их относительно мезофильный облик. Первые очаги субстратов такого рода, приведших к образованию песчаных пустынь, появились в Центральной Азии, по мнению геоморфологов, в плиоцене.

О хозяйственном значении видов мирикарий известно очень мало, так как растения эти до сего времени, в сущности, почти не исследовались. Они, однако, заслуживают специального изучения, так как несомненно интересны и издавна находили применение в быту. Еще Паллас указывал на использование мирикарии в тибетской медицине и на употребление ее «травы» взамен чая. Известно также, что скот не поедает мирикарий. В последнее время обращено внимание на возможность использовния видов мирикарии в декоративном садоводстве (Скворцова, 1960); при этом было отмечено, что растение используется как краситель, известно как дубильное и содержащее значительное количество витамина С. Следует заметить, что на декоративное значение мирикарии было обращено внимание 100 лет назад (Регель, 1856).

В печати есть некоторые сведения о биологии *M. germanica* (Hegi, 1925); был определен и возраст экземпляров этого вида в Скандинавии, каковой достигает 70 лет. Известно также, что мирикарии в благоприятных условиях зацветают иногда на первом году жизни. Этот факт был отмечен еще Палласом, с чем связано установление особого вида — *M. herbacea* Willd. Следует заметить, что способность цвести на первом году жизни известна и у некоторых видов *Tamarix*.

В связи с обмерзанием верхушек растения в суровые зимы, соцветия их развиваются не как конечные, а как боковые на побегах предыдущего года. Это обстоятельство замечено очень давно, однако все еще встречаются в печати попытки различать виды мирикарий по характеру соцветий — конечные они или боковые.

Заканчивая на этом обзор известных нам данных, относящихся к роду *Myricaria*, мы считаем необходимым обратить внимание ботанико-географов и флорогенетиков на интересное явление, связанное с распространением мирикарий и до сего времени, кажется, не отмеченное.

Все виды мирикарий, как было сказано, распространены в горных областях, экологически связаны с долинами горных рек и даже, более того, расселены по песчано-галечниковым наносам этих долин. Ранее было высказано предположение, что и становление рода в процессе дивергентной эволюции определялось расселением его в опреснявшихся и незасоленных долинах горных рек и что происходило это еще в палеогене. В неогене (миоцен) мирикарии расселились по мере поднятия гор из Палеоазии на запад, от Гималаев до Альп и Пиренеев, где также заняли долины горных рек. В этих же местообитаниях они распространились и в Скандинавии, куда проникли в плейстоцене в связи со смещением зон растительности в ледниковое время.

При изучении распространения мирикарий и их истории мы заметили, что общий ареал их почти полностью повторяется облепихой — *Hippophaë rhamnoides* s. l. Последняя населяет те же местообитания и те же горные страны, происходит также из Центральной Азии и, очевидно, имеет аналогичную историю. Облепиха также отсутствует в Туркмено-Хорасанских горах и также расселилась в ледниковое время в Скандинавии. Оба кустарника ценотически связаны, вероятно, еще со времен палеогена и сохранили эту связь на протяжении многих миллионов лет.

Кустарниковые заросли *Myricaria—Hippophaë* в речных долинах гор Евразии представляют собой фрагмент растительности горных речных долин Палеоазии.

ЛИТЕРАТУРА

(за исключением работ, цитированных в номенклатурных абзацах)

М у р з а е в Э. М. (1966). Природа Синьцзяна и формирование пустынь Центральной Азии. — (Р е г е л ь) R e g e l E. (1856). Gartenflora : 364. — С и н и ц ы н В. М. (1962). Палеогеография Азии. — С к в о р ц о в а А. В. (1960). Использование в декоративном садоводстве видов мирикарии. Тр. Центр. Сиб. бот. сада, 3 : 99—105. — H e g i G. (1925). Illustrierte Flora, 5, 1 : 551. — H o l m b o ë J. (1936). Om «Haerbua». Svensk Bot. Tidskr., 30 : 551—564. — H u l t é n E. (1950). Atlas, Karte n° 1239. — K u j a l a V. (1921). Plantae vasculares. Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 47 : 32, 224. — N i e d e n z u F. (1895). *Tamaricaceae*. Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, 3, 6 : 296.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 1 XII 1966).

SUMMARY

This concise review of the genus *Myricaria* Desv. (*Tamaricaceae*) contains the data on its species, their classification and distribution. From the comparison of the data on the taxonomy with the palaegeographical data a conclusion is drawn that the origin of *Myricaria* is associated with xerophytic regions of Palaeogenic Angarida. The divergence of the genera *Tamarix* and *Myricaria* was caused by the adaptation of the former to the saline valleys of the plains and the adaptation of the latter to the decreasing salinity and to the fresh-water valleys of mountain rivers. The speciation within the genus *Myricaria* in the Central Asia was associated with the elevation of mountain ridges in the Neogene and with the shifting of the altitudinal belts and zones of vegetation in the Pleistocene. The dispersal of these species in Antasia and Southern Europe was associated with orogenesis in the Sarmatian time, while their penetration into Scandinavia was associated with the glaciation in the Pleistocene. The thickets of *Myricaria—Hippophaë* in the river valleys of Eurasia are the fragments of the vegetation of mountainr river valleys of Palaeoasia.

УДК 582.5/9 581.9 : 571.763(571.56)

А. И. Киричкова и Л. Ю. Буданцев

НОВАЯ НАХОДКА НИЖНЕМЕЛОВОЙ ФЛОРЫ С ПОКРЫТОСЕМЕННЫМИ В ЯКУТИИ

С 3 рисунками и 2 таблицами рисунков

A. I. KIRITCHKOVA AND L. U. BUDANTSEV. A NEW FIND OF THE LOWER CRETACEOUS FLORA, INCLUDING ANGIOSPERMS, IN YAKUTIA

Место и время появления первых покрытосеменных растений до сих пор остается важнейшей, но не решенной проблемой эволюции растительного мира. Поэтому каждая находка древнейших представителей этого класса является выдающейся по своему научному интересу и значению.

До сих пор в северном полушарии древнейшие покрытосеменные известны из небольшого числа местонахождений в Северной Америке (Fontaine, 1889; Bell, 1956), Гренландии (Heer, 1874), Португалии (Teixeira, 1948), а на территории Советского Союза — в Северном Казахстане (Вахрамеев, 1952), Восточной Сибири (Самылина, 1959, 1960, 1963) и на Дальнем Востоке (Криштофович и Принада, 1928; Криштофович, 1929; Красилов 1965а, 1965б),

В 1959—1963 гг. геологами Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геолого-разведочного института (ВНИГРИ), работавшими в различных районах Якутии, было обнаружено несколько новых местонахождений ископаемой флоры с древнейшими покрытосеменными в нижнемеловых (аптских и альбских) отложениях (рис. 1).

Настоящая статья посвящена описанию одной из вновь собранных коллекций нижнемеловой флоры с р. Ситте, левого притока р. Лены. Коллекция эта была доставлена в 1962 г. геологом И. Г. Гольбрайхом и передана нам для изучения.

Обнажение, в котором были собраны остатки растений, расположено в нижнем течении р. Ситте, где на дневную поверхность выходят наиболее молодые горизонты хатырыкской свиты (альб). Отложения представлены здесь 15-метровой толщей пепельно-серых алевритистых, слабо известковистых туффитов с включениями вулканического стекла; последнее составляет 80% всей породы. Обильные, хорошей сохранности растительные остатки представлены фитолеймами и отчетливыми отпечатками листьев, окрашенными темнее, чем вмещающая порода.

Из собранной коллекции удалось определить остатки следующих растений: *Equisetites burejensis* Krysht., *Coniopteridium sibiricum* Kiritchk. et Pavlow, *Dennstaedtia* (?) *orientale* sp. n., *Sphenopteris vachrameevii* sp. n., *Adiantopteris sittensis* sp. n., *Morophyllum denticulatum* gen. et sp. n., *Trochodendroides* (?) sp.

Из папоротников наиболее интересен *Coniopteridium* из сем. *Dicksoniaceae*, обильно представленный в коллекции остатками стерильных и спороносных листьев. Этот род впервые установлен А. И. Киричковой и В. В. Павловым (1965) на основании своеобразного строения спороносных частей листьев и спор (табл. I, *7—11*). Стерильные листья *Coniopte-*

ridium по своей морфологии почти не отличимы от листьев широко распространенного *Coniopteris*, в частности от *C. burejensis* (Zal.) Sew.; строение же спорофилла является эволюционно более подвинутым: пластинка листа сильно редуцирована, сорусы расположены на концах дугообразно изогнутых жилок, висячие, слегка прижатые в изгиб жилки. В то же время споры *Coniopteridium* типичны для представителей *Dicksoniaceae*, и заметно отличаются от таковых рода *Coniopteris*.

Не менее интересна находка листьев редкого папоротника, с некоторым сомнением отнесенного нами к роду *Dennstaedtia*, до последнего времени неизвестного в отложениях нижнего мела. На территории Советского Союза остатки *Dennstaedtia* были описаны из верхнего мела бассейна р. Анадыря.

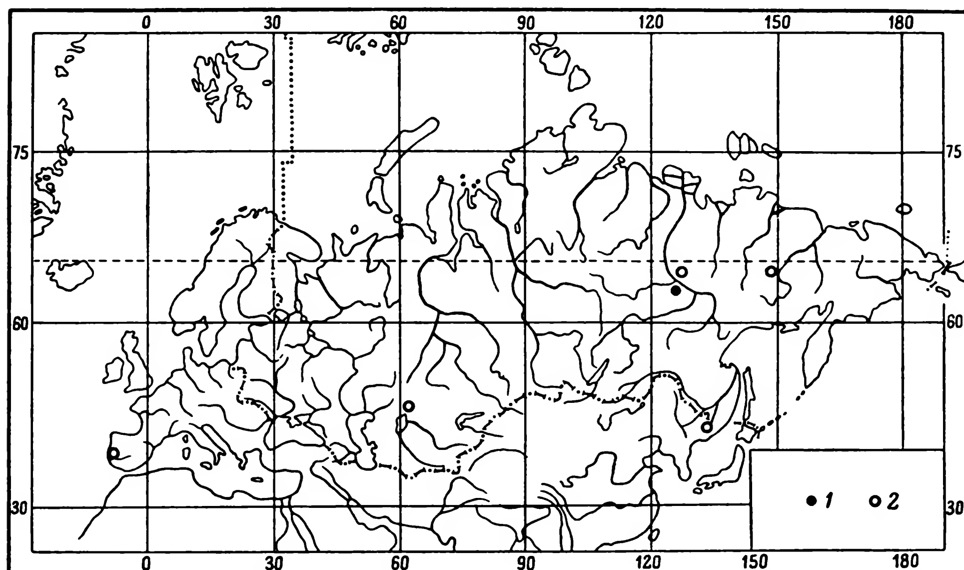


Рис. 1. Основные местонахождения нижнемеловых флор с покрытосеменными в Евразии.

1 — на р. Ситте; *2* — прочие.

Род *Adiantopteris* представлен новым видом *A. sittensis* sp. n., характеризующимся крупными цельнокрайными листьями, резко отличающимися от таковых у ранее известных нижнемеловых видов рода.

Остатки покрытосеменных в коллекции немногочисленны. Среди них более полно представлены листья *Morophyllum denticulatum* gen. et sp. n., по морфологии весьма сходные с листьями некоторых современных представителей рода *Morus* (сем. *Moraceae*). Листья *Morophyllum denticulatum* большей частью мелкие, что весьма характерно для большинства древних покрытосеменных, находимых в нижнемеловых отложениях северо-востока Азии.

Кроме листьев *Morophyllum*, здесь найдены отпечатки, имеющие некоторое сходство с листьями верхнемелового *Trochodendroides*. Однако посредственная сохранность этих остатков не позволяет определить их более точно.

На территории северо-восточной Азии до сих пор известно несколько находок древнейших покрытосеменных в нижнемеловых отложениях. В первую очередь к ним следует отнести аптскую флору никанской серии в Уссурийском крае (Криштофович и Принада, 1928: Криштофович, 1929; Красилов, 1965а, 1965б) с *Aralia lucifera* Krysht., *Sassafras ussuriensis* Krasil., *Sapindopsis* cf. *angusta* (Heer) Sew., *Artocarpidium primigenium* Krasil., *Proteaephyllum cordatus* Krysht., *Pandanophyllum annertii* Krysht.

Не менее разнообразна альбская флора буоркемюсской свиты бассейна р. Колымы (Самылина, 1959, 1960, 1963), в которой покрытосеменные присутствуют в комплексе с типичными нижнемеловыми растениями из родов *Coniopteris*, *Asplenium*, *Onychiopsis*, *Sphenobaiera*, *Podozamites.* Покрытосеменные представлены здесь главным образом мелколистными *Crataegites*, *Protophyllum*?, *Celastrophyllum* и др.

К колымской флоре близка по составу альбская флора с р. Леписке, изученная А. И. Киричковой в последнее время. Здесь, как и в предыдущей флоре, вместе с рядом характерных нижнемеловых растений присутствуют покрытосеменные из родов *Crataegites*, *Cissites*, *Celastrophyllum.* Однако во флоре с р. Леписке, в отличие от колымской, основное место занимают покрытосеменные, что позволяет считать ее возраст более молодым, вероятно, верхнеальбским—нижнесеноманским.

Решая вопрос о возможном возрасте флоры с р. Ситте, трудно опереться на сопоставление ее состава с уже известными датированными флорами региона: большинство ее компонентов представлено новыми видами, имевшими, по-видимому, ограниченное как во времени, так и в пространстве распространение. Тем не менее соотношение систематических групп во флоре р. Ситте (господство нижнемеловых папоротников) сближает ее до некоторой степени с колымской флорой, отличая от флоры с р. Леписке. По всей вероятности, время существования флоры р. Ситте относится к середине альба.

Таким образом, нижнемеловая флора с р. Ситте открывает еще одну страницу в истории появления и ресселения древнейших представителей покрытосеменных, показывая как на фоне постепенно изменяющейся нижнемеловой мезофитовой флоры появляются своеобразные формы нового класса покрытосеменных растений, который в следующую, верхнемеловую эпоху станет господствующим на суше обоих полушарий.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

Dennstaedtia (?) ***orientale*** Kiritchk., sp. n.

Табл. I, 1, 2, рис. 2.

Голотип — ВНИГРИ, № 3524/39; Якутская АССР, Ленский бассейн, р. Ситте, обн. 3524, альб, хатырыкская свита.

Диагноз. Листья дваждыперистые, стержень листа прямой, с ребром посередине. Перья очередные, короткие, линейные, с суженным основанием и выемчатой верхушкой. Перышки сросшиеся основаниями, с выемчатой верхушкой, по краю ровные. Главная жилка сильно низбегающая в основании перышка, прямой доходит до верхушки, где оканчивается в центре выемки; от нее отходят под острым углом 2—3 пары боковых жилок, дихотомирующих 1—2 раза.

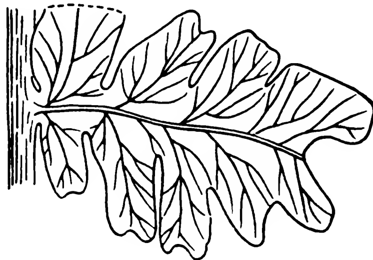


Рис. 2. *Dennstaedtia* (?) *orientale* Kiritchk., перо с выемчатой верхушкой (×2).

Описание. На табл. 1, *1* изображен неполный отпечаток дваждыперистого листа; стержень прямой, сравнительно тонкий, с ребром посередине. От него почти под прямым углом отходят попарно сближенные короткие перья на расстоянии 10 мм друг от друга. Верхушка перьев широковыемчатая (рис. 2), длина перьев 20 мм, ширина 13 мм. Перья рассечены на овальные, сросшиеся основаниями перышки. У перьев ближе к верхушке вайи пластинка цельная, лишь по краю слегка волнистая, четко видно суженное основание перьев. От рахиса пера в перышки под очень острым углом отходят изогнутые вначале главные жилки, которые оканчиваются в выемчатой верхушке перышек. От главной жилки отходят 2—3 пары боковых, дважды дихотомирующих жилок; иногда наблюдаются трижды ветвящиеся жилки.

Более широкие перья и широко округлые перышки, также сплошь сросшиеся основаниями, имеет лист, изображенный на табл. I, *2*. Здесь перышки имеют выемчатую верхушку; выемка узкая и неглубокая. Главный стержень листа слегка окрылен, что, видимо, характерно для более крупных листьев.

С р а в н е н и е. На территории Советского Союза остатки листьев рода *Dennstaedtia* известны лишь из верхнемеловых отложений бассейна р. Анадыря (Криштофович, 1958). Однако *Dennstaedtia tschuktschorum* Krysht., описанная А. Н. Криштофовичем, резко отличается по морфологии листьев от остатков с р. Ситте: перья и перышки у *D.* (?) *orientale* sp. n. с выемчатыми верхушками, причем перышки овальные; у *D. tschuktschorum* Krysht. последние треугольной формы с заостренной верхушкой; заостренная верхушка и у перьев листа.

Факт нахождения остатков листьев, близко напоминающих *Dennstaedtia*, в нижнемеловых отложениях весьма интересен как с точки зрения истории развития этого рода, так и для целей стратиграфии.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Альб, хатырыкская свита, Якутия, Ленский бассейн, р. Ситте, обн. 3524.

М а т е р и а л. Вид представлен в коллекции шестью отпечатками неполных листьев и перышек.

Adiantopteris sittensis Kiritchk. sp. n.

Табл. I, *3—6*

Г о л о т и п — ВНИГРИ, № 3524/76, Якутская АССР, Ленский бассейн, р. Ситте, обн. 3524, альб, хатырыкская свита.

Д и а г н о з. Листья перистые. Перышки широкоовальные, цельные, бесчерешковые, с оттянутым основанием, более широкие в верхней половине, к основанию суживаются; край ровный, цельный. Жилкование вееровидное: жилки тонкие, частые, неоднократно дихтомирующие.

О п и с а н и е. Наиболее характерные экземпляры изображены на табл. I, *3—5*. Наибольшая ширина перышек около 30 мм в верхней их половине. Верхний край перышек совершенно ровный, полукруглый. Жилкование вееровидное, жилки тонкие, часто дихотомирующие.

На образце 3524/84 (табл. I, *4*) сохранилась верхняя половина листа *Adiantopteris* с закругленным ровным краем; ширина перышка достигает 31 мм.

На отпечатке, изображенном на табл. I, *3*, хорошо видно клиновидное основание перышка *A. sittensis*. На табл. I, *6* можно различить 2 супротивных листа меньшей величины: ширина их в верхней половине достигает 20 мм. Остальные отпечатки представляют собой фрагменты таких же листьев, несколько варьирующих по величине.

С р а в н е н и е. В составе известных мезозойских флор остатки листьев *Adiantopteris* встречаются очень редко. Несколько видов этого рода известны в меловой флоре Гренландии (Heer, 1874) ,Японии и п-ова Кореи (Yokoyama, 1889; Yabe, 1905; Oishi, 1940). На территории Советского Союза бесспорные остатки листьев *Adiantopteris* найдены в нижнемеловой флоре Якутии (Василевская, 1957). Однако известные виды *Adiantopteris* значительно отличаются от описываемой нами формы. Так, *A. formosum* Heer (Heer, 1874), *A. kohibeanus* Yok., *A. heerianus* Yok. (Yokoyama, 1889) характеризуются очень мелкими овальными листьями. Лишь крупные листья *A. sewardii* Yabe (Yabe, 1905) несколько напоминают *A. sittensis* sp. n., отличаясь надрезанными краями пластинок перышек. Поэтому мы считаем возможным описываемые нами листья *Adiantopteris* выделить в новый вид.

Г е о л о г и ч е с к и й в о з р а с т и р а с п р о с т р а н е н и е. Альб (хатырыкская свита); Якутия, Ленский бассейн, р. Ситте, обн. 3524.

М а т е р и а л. Имеется 16 образцов с отпечатками фрагментов листьев и отдельных перышек разных размеров.

Sphenopteris vachrameevii Kiritchk.

Табл. II, *1—6*, рис. 3

О п и с а н и е. На табл. II, *1* изображен отпечаток верхней части дваждыперистого листа. Перья попарно сближенные, отходят от стержня под острым углом, направлены вперед острой верхушкой. Перышки линейные, с низбегающим сросшимся основанием, прижаты к рахису и направлены также острыми вершинками вперед. Перышки надрезаны по внешней стороне на 4, по внутренней — на 1—2 острых зубца (рис. 3, *а*); длина перышек 8—10 мм, ширина 3 мм. От главной жилки, оканчивающейся в верхушке перышка, отходят простые боковые жилки, проходящие в зубцы края.

На других образцах (табл. II, *2*, *4*, *6*, рис. 3, *б—г*) сохранились фрагменты листьев, перышки которых более крупные — длина их до 15 мм, ширина 2.5 мм; тип прикрепления, форма и жилкование их аналогичны вышеописанному экземпляру. Однако край их несколько отличен — остроконечные зубцы (их насчитывается 4—5) на внешней стороне имеют еще по одному острому зубцу (рис. 3, *в*). Еще один лист (табл. II, *3*) характеризуется более узкими прижатыми к рахису остроконечными перышками, надрезанными на 2—3 зубца.

Остальные отпечатки более фрагментарны, но по морфологии не отличаются от вышеописанных.

С р а в н е н и е. Впервые этот вид описан А. И. Киричковой по большому числу отпечатков фрагментов стерильных перистых листьев из нижнемеловых отложений р. Чебыды в Вилюйской синеклизе. *S. vachrameevii* по морфологии перьев напоминает

некоторые виды *Coniopteris*, с которыми, однако, его нельзя сблизить из-за отсутствия спороношений. От сходных по форме пластинок у видов р. *Asplenium* (в частности *A. dicksonianum* Heer), экземпляры с р. Ситте отличаются более заостренными зубцами перышек и меньшей их рассеченностью. Пока неизвестен тип спороношения у этого

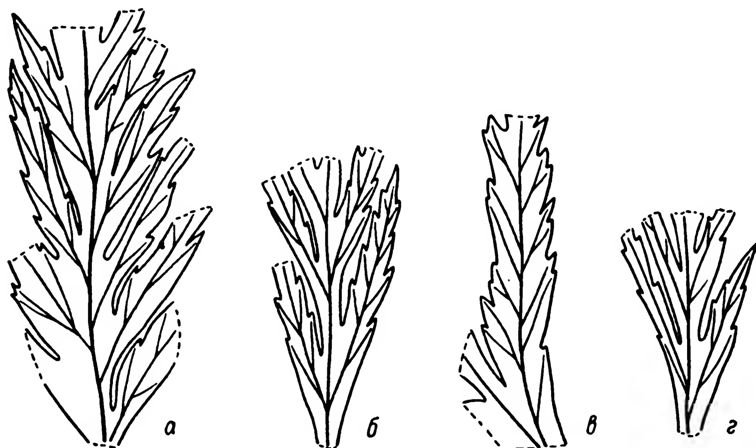


Рис. 3. *Sphenopteris vachrameevii* Kiritchk. (×3).

а—г — различные формы стерильных перьев и перышек.

папоротника, его следует отнести к формальному р. *Sphenopteris*. Среди уже известных для меловой флоры Сибири и Дальнего Востока видов *Sphenopteris* не встречено близких форм, что подтверждает видовую самостоятельность описываемых якутских остатков.

Геологический возраст и распространение. Альб (хатырыкская свита), Якутия, басс. рек Чебыды, Вилюя и Ситте.

Материал. Вид представлен 14 образцами с отпечатками неполных листьев.

Род **MOROPHYLLUM** Budants. et Kiritchk. gen. n.

Тип рода. *Morophyllum denticulatum* Budants. et Kiritchk.

Диагноз рода. Листья мелкие, яйцевидные, острые на верхушке, сердцевидные в основании, зубчатые по краю; зубцы мелкие, частые, острые. Жилкование пальчато-перистое, с парой более сильных боковых базальных жилок, поднимающихся выше середины пластинки. Боковые жилки в числе 3—4 пар, очередные, отходят от центральной на уровне середины листа. Жилки третьего порядка нередко образуют рыхлую беспорядочную сеть.

Обоснование выделения рода. Среди пока еще небольшого числа древнейших покрытосеменных растений, найденных в нижнемеловых отложениях, редко удается установить формы, систематическая принадлежность которых к тем или иным естественным таксонам не вызывала бы сомнений. Поэтому большинство из них относят к формальным группам, сближаясь с современными семействами и родами почти исключительно на основе внешнего морфологического сходства. В этом плане мы рассматриваем интересную находку остатков листьев несомненно двудольного растения из нижнего мела р. Ситте. Морфология описываемых листьев ближе всего напоминает строение листьев у современного *Morus*, в частности *M. alba* L. Для последнего характерны листья яйцевидной или дельтовидной формы с сердцевидным или прямо срезанным основанием, острой или заостренной верхушкой и мелкозубчатым краем; зубцы частые, острые. Жилкование перистое, с парой более сильных нижних базальных жилок, как и у ископаемых экземпляров, проходящих в верхнюю половину пластинки, где они петлями соединяются с ответвлениями нижней пары боковых жилок.

Сходство в морфологии листьев современного *Morus* и ископаемого *Morophyllum* заставляет предполагать об их возможном родстве.

В ископаемом состоянии на территории СССР р. *Morus* известен по пыльце и семенам с альба.

Геологическое распространение. Нижнемеловые (альбские) отложения бассейна р. Ситте, левого притока р. Лены.

Morophyllum denticulatum Budants. et Kiritchk. sp. n.

Табл. II, *7—14*

Голотип — ВНИГРИ, № 3524, Якутская АССР, Ленский бассейн, р. Ситте, альб, хатырыкская свита.

Вид повторяет морфологические признаки, указанные в диагнозе рода.

О п и с а н и е   м а т е р и а л а. В коллекции нижнемеловых растений с р. Ситте, среди большого числа папоротников встречено несколько почти целых листьев и их фрагментов хорошей сохранности. Листья мелкие 3.5—4 см длиной, 2.5—3.0 см шириной, яйцевидные, острые на верхушке, сердцевидные в основании, иногда слабо асимметричные; по краю зубчатые, зубцы частые, мелкие, острые. Жилкование перистое; от основания листа, иногда несколько выше, из одной точки или от центральной жилки отходит пара более сильных базальных жилок, слабо дуговидно изогнутых и поднимающихся в верхнюю половину пластинки, где они соединяются с ответвлениями нижней пары боковых жилок. С внешней стороны базальные жилки дают несколько ответвлений, также петлями соединенных между собой. От петель отходят короткие веточки, заканчивающиеся в краевых зубцах. Боковые жилки возникают на уровне середины пластинки, иногда несколько ниже, отходят от центральной под углом 40—45° и соединяются петлями между собой. Жилки третьего порядка образуют рыхлую тонкую беспорядочную сеть.

С р а в н е н и е. Листья *M. denticulatum* sp. n. по морфологии близко напоминают таковые у современного *Morus alba* L., что заставляет нас сближать ископаемую находку с этим видом, не подразумевая под этим их обязательную генетическую связь.

Среди остатков покрытосеменных из других азиатских местонахождений нижнемеловой флоры (Казахстан, басс. р. Колымы, Уссурийский край и некоторые другие) не встречено сколько-нибудь близких форм, что приводит к необходимости выделить листья *Morophyllum* с р. Ситте в особый вид.

Г е о л о г и ч е с к и й   в о з р а с т   и   р а с п р о с т р а н е н и е. Альб (хатырыкская свита), Якутия, Ленский бассейн, р. Ситте, обн. 3524.

М а т е р и а л. Несколько отпечатков целых листьев и их фрагментов.

Trochodendroides sp. (?)

Табл. II, *15*, *16*

О п и с а н и е. Отпечатки фрагментов эллиптических листьев 3.5—4.0 см дл., около 2.5 см шир. в средней части. Основания пластинок округло-клиновидные, верхушки заостренные. Листья по краю цельные или волнистые, почти городчатые. Жилкование пальчатое, трехнервное. Базальные жилки отходят от основания листа и, изгибаясь плавными дугами, поднимаются к верхушке листа. От них в сторону края отходят короткие ответвления.

С р а в н е н и е. В отличие от сходных по общему габитусу листьев *Morophyllum* описываемые отпечатки отличаются ровным или слабо городчатым краем и клиновидным основанием. Оба последних признака, а также тип жилкования характерны для листьев *Trochodendroides*, широко распространенных в верхнемеловых и третичных отложениях по всему северному полушарию; встречены они и в верхнемеловой флоре Якутии. Однако фрагментарный характер остатков с р. Ситте не позволяет уверенно отнести их к этому роду.

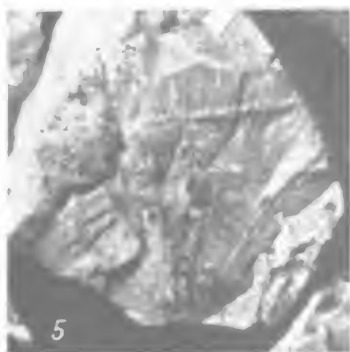
Г е о л о г и ч е с к и й   в о з р а с т   и   р а с п р о с т р а н е н и е. Альб (хатырыкская свита); Якутия, Ленский бассейн, р. Ситте, обн. 3524.

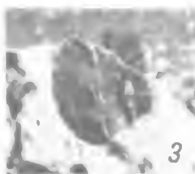
ЛИТЕРАТУРА

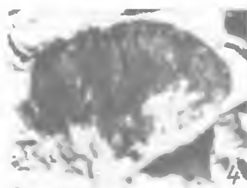
В а с и л е в с к а я Н. Д. (1957). Три новых вида папоротников из нижнемеловых отложений низовьев реки Лены. В сб. статей по палеонт. и биостратигр. Тр. Н.-и. инст. геол. Арктики, 3.— В а х р а м е е в В. А. (1952). Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана. Региональная стратиграфия СССР, 1. — К и р и ч к о в а А. И. и В. В. П а в л о в. (1965). Новые меловые папоротники севера Сибири. Палеонтолог. журн., 2. — К р а с и л о в В. А. (1965а). Стратиграфия и ископаемая флора нижнемеловых отложений Суйфунского каменноугольного бассейна. Геология и Геофизика, 1, Новосибирск. — К р а с и л о в В. А. (1965б). Новые находки покрытосеменных растений в нижнемеловых отложениях Приморья и их значение для стратиграфии. ДАН СССР, 160, 6. — К р и ш т о ф о в и ч А. Н. (1929). Открытие древнейших двудольных покрытосеменных и эквивалентов потомакских слоев на Сучане в Уссурийском крае. Изв. Геолог. комит., 9. — К р и ш т о ф о в и ч А. Н. (1958). Меловая флора бассейна р. Анадыря. Тр. БИНа, сер. VIII, Палеоботаника, 3. — К р и ш т о ф о в и ч А. Н. и В. Д. П р и н а д а. (1928). Открытие аптских слоев, охарактеризованных флорой двудольных в Сучанском районе. Вестн. Геолог. комит., 8. — С а м ы л и н а В. А. (1959). Новые находки покрытосеменных растений в нижнемеловых отложениях Колымы. Бот. журн., 4. — С а м ы л и н а В. А. (1960). Покрытосеменные растения из нижнемеловых отложений Колымы Бот. журн., 3. — С а м ы л и н а В. А. (1963). Палеоботаническая характеристика континентальных мезозойских отложений Зырянско-Силяпского угленосного района (левобережье р. Колымы). ДАН СССР, 152, 5. — B e l l W. A. (1956). Lower Cretaceous floras of Western Canada. Geol. Surv., Canada, Mem. 285, 2528. — F o n t a i n e W. M. (1889). Potomac or younger Mesozoic Flora. U. S. Geol. Surv., 15. — H e e r O. (1874). Die Kreideflora der arktischen Zone. Fl. foss. Arctica, III. — O i s h i S. (1940). The Mesozoic Flora of Japan. Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, 5, 2—4. — T e i x e i r a C. (1948). Flora Mesozoica Portuguesa. I. Dir. Ger. Min. Serv.

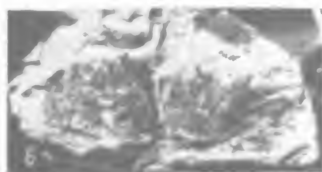




















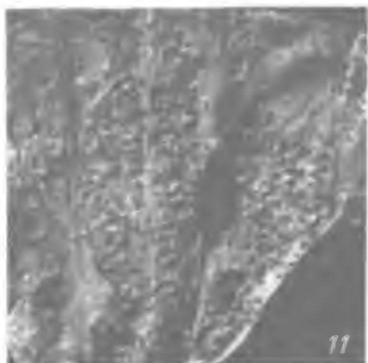


Таблица I

1, 2 — *Dennstaedtia* (?) *orientale* **Kiritchk. sp. n. отпечатки перистых листьев (натур. вел.);** *3—6* — *Adiantopteris sittensis* **Kiritchk., sp. n., отпечатки изолированных перышек (натур. вел.);** *7—11* — *Coniopteridium sibirica* **Kiritchk. et Pavl.,** *7—10* — **отпечатки стерильных листьев; спороносные перья (натур. вел.).**

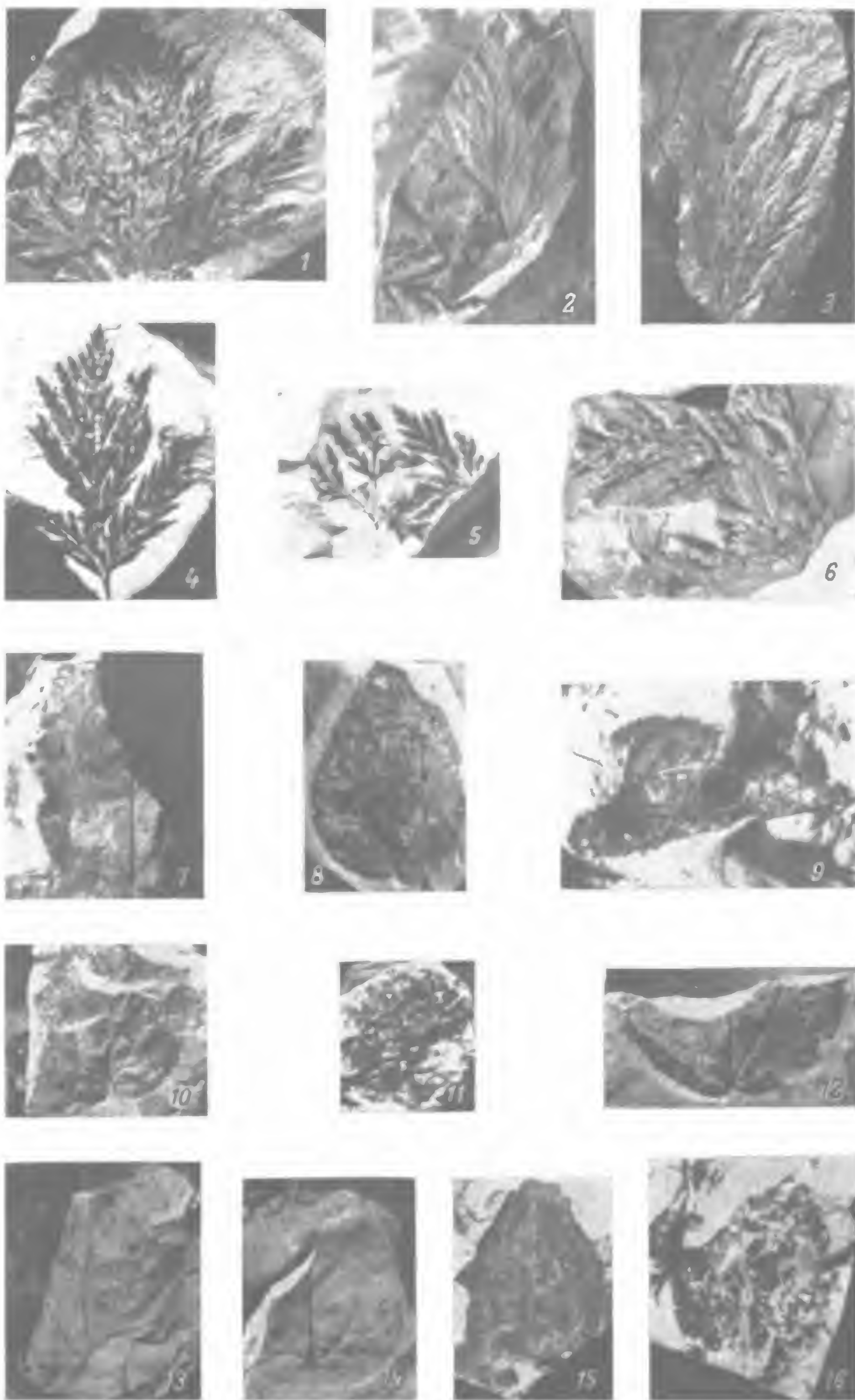


Таблица II

1—6 — *Sphenopteris vachrameevii* Kiritchk., отпечатки разных частей стерильных перистых листьев (натур. вел.); *7—14* — *Morophyllum denticulatum* Budantz. et Kiritchk. gen. sp. n., отпечатки отдельных листьев (натур. вел.); *15—16* — *Trochodendroides* sp. (?) неполные листья с ровным и городчатым краем (натур. вел.).

Geol. Portugal. — Y a b e H. (1905). Mesozoic Plants from Korea. Journ. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Japan, XX, 8. — Y o k o y a m a M. (1889). Jurassic plants from Kaga, Hida and Echizen. Journ. Coll. Sci., Imp. Univ. Tokyo, Japan, III, 1.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

SUMMARY

The plant remains of the flora containing angiosperms were collected in the Lower Cretaceous deposits of the river Sitte, the western tributary of Lena. Of the greatest interest are the imprints of the angiosperms: *Morophyllum denticulatum* Budants. et Kiritchk. sp. et gen. nov. and *Trochodendroides* sp. that were found in the complex with the typical Lower Cretaceous *Pteridophyta* belonging to the genera *Coniopteridium*, *Dennstaedtia* (?), *Sphenopteris* and *Adiantopteris*.

The flora from the river Sitte, together with the similar finds in other localities, contributes to the elucidation of the composition and the habit of the most ancient (Lower Cretaceous) angiosperms.

УДК 581.43 : 581.14 581.184 : 631.541.37

И. П. Игнатьева

О ГЕОФИЛИИ У СТЕРЖНЕКОРНЕВЫХ И КИСТЕКОРНЕВЫХ ТРАВЯНИСТЫХ ПОЛИКАРПИКОВ

I. P. IGNATIYEVA. ON THE GEOPHILY IN TAP-ROOT AND FIBROUS-ROOT HERBACEOUS POLYCARPICS

Первые сведения о геофилии появились в литературе в начале прошлого столетия. Титтманн (Tittmann, 1819; цит. по: Rimbach, 1898) писал, что проростки *Daucus carota* L. погружаются в почву и высказывал предположение, что это осуществляется благодаря деятельности корней. В дальнейшем о втягивающей деятельности корней и других органов у растений ряда видов, главным образом дикорастущих, писали также Беер (Beer, 1863, цит. по: Rimbach, 1898), Ирмиш (Irmisch, 1872, — цит. по: Rimbach, 1898), Сакс (Sachs, 1873), Де-Фриз (Vries, 1880), Гильдебранд (Hildebrand, 1884), Варминг (Warming, 1884, цит. по: Rimbach, 1898), Визнер (Wiesner, 1884), Кернер (Kerner, 1888), Смит (Smith, 1930), Тодей (Thoday, 1931), Д. Э. Янишевский (1934), И. В. Грушвицкий (1952) и др. Из работ этих авторов следует, что геофилия свойственна как однодольным, так и двудольным травянистым растениям и проявляется в одинаковой мере как в природе, так и в условиях культуры.

Наиболее обширные исследования в области геофилии были выполнены Римбахом (Rimbach, 1895, 1896, 1897а, 1897б, 1897в, 1897г, 1898). В его работах приводятся данные по геофилии для 70 видов растений, принадлежащих к 6 родам однодольных и 14 двудольных. Для каждого вида он установил глубину расположения подземных побегов, органы, принимающие участие во втягивании, и степень их сокращения. Описание этих особенностей различных видов было сделано без учета возраста растений.

На основании литературных данных и собственных исследований Римбах (1896) пришел к выводу, что процесс углубления совершается различными способами и установил следующие «типы сокращения»: 1) углубление происходит благодаря геотропически положительному врастанию побега в почву; 2) углубление производится контрактильными корнями, при сокращении которых побеги втягиваются вниз; 3) углубление осуществляется благодаря ростовым движениям листьев. У большинства видов процесс втягивания — результат деятельности всех перечисленных органов — стебля, корня и листа.

Римбах (1898) считал, что при сокращении корня его верхушечная часть почти или совсем не участвует в этом процессе; наиболее сильное сокращение характерно для базальной части корня. Это положение несколько отличалось от взгляда Де-Фриза (1880), по мнению которого все зоны корня, за исключением верхушки, участвуют в сокращении приблизительно в одинаковой мере.

Изучение морфологической сущности процесса сокращения корней показало, что он может быть следствием ряда причин. Одной из них, встречающейся у многолетних травянистых растений, по-видимому, наиболее часто и изученной ранее других, является изменение объема

клеток паренхимы (Vries, 1880; Rimbach, 1896, 1898; Иост, 1914; Strasburger и др., 1923; Smith, 1930; Thoday, 1931; Курсанов и др., 1958). У некоторых растений (в родах *Medicago*, *Plumbago*, *Statice*, *Centaurea*, *Echinops*, *Kochia*, *Astragalus*) сокращение вызвано размножением клеток паренхимы сердцевины и сердцевинных лучей корней — это «трагакантовый тип сокращения», описанный Г. Д. Ярошенко (1945). Ярошенко считает также, что у всех многолетних травянистых растений, для которых характерно развитие крупных боковых корней, сокращение главного корня может быть также результатом роста в толщину корней второго порядка. Он описывает также особый вид втягивания у *Tanacetum myriophyllum* Willd. Старые корни этого растения распадаются на отдельные деревянистые тяжи, весь пучок которых завертывается спирально, что совместно с ростом боковых корней также приводит к погружению нижней части побегов в почву. П. К. Красильников (1963) пишет, что втягивание у *Astragalus retamocarpus* Boiss. et Hohen. в значительной степени обусловлено закручиванием базальной части стержневого корня.

В. М. Кузнецов (1951) объясняет укорачивание корня у горца забайкальского *Polygonum divaricatum* L. «ростом клеток по радиусу» (стр. 275); укорачивание в некоторых случаях усиливается перекручиванием корня, вследствие неравномерного роста в длину соседних участков его тканей.

В нескольких работах, посвященных геофилии, устанавливаются корреляции между характером роста, биологическими особенностями растений и процессом втягивания. Так, П. И. Лисицын (1947) показал, что сокращение корня у клевера *Trifolium sativum* Crome начинается с первых дней жизни растений и продолжается до ее конца. Сокращение корня, по его мнению, есть явление роста, и поэтому ход сокращения совпадает с ходом роста стеблевых органов, усиливаясь в те периоды, когда идет усиленный рост, и ослабевая, когда он замедляется. Все условия, благоприятствующие «роскошному» развитию растений, способствуют увеличению сокращения корней. На 3-й год жизни интенсивность сокращения корня уменьшается в связи с тем, что развитие одряхлевших растений идет слабее. Изучая зимостойкость культурных клеверов Лисицын пришел к выводу, что она не зависит от глубины погружения основания побегов в почву.

М. Я. Трегубенко и Ф. К. Рак (1949) показали полную зависимость углубления основания побегов люцерны от мощности растения, от условий роста вообще и от площади питания, в частности. В пределах одного года наибольшее углубление наблюдается не у самых старых растений (при разных сроках посева), а у самых крупных, т. е. сокращение корня связано с функцией роста. Сокращение корня происходит на протяжении всей жизни растения. В возрасте наиболее активного роста оно наиболее значительно.

Л. Н. Крюкова (1958) отмечает, что втягивание основания побегов у некоторых растений (из родов *Onobrychis*, *Anthyllis*, *Trifolium*) совершается постепенно в течение вегетационного периода, начинаясь с первых дней появления всходов. Наиболее интенсивно этот процесс идет в первые 2—2.5 месяца вегетации и к началу массового цветения почти прекращается.

Глубокий интерес вызывает работа В. Н. Голубева (1956) о биологическом значении геофилии. Ранее (Иост, 1914; Трегубенко и Рак, 1949; Грушвицкий, 1952, и др.) геофилию рассматривали только как защитное приспособление. Голубев пишет, что геофилия несомненно возникла как реакция растений на неблагоприятные условия и что приспособления к ним шло как путем развития запасающих органов (корневище, луковица и др.), так и посредством приобретения способности заглубляться в почву. Но раз возникнув и развившись при породивших ее внешних условиях, геофилия включилась в жизненный цикл различных растений в качестве необходимого внутреннего фактора, обеспечивающего их нормальную жизнеспособность, и приобрела многообразное биологическое значение.

Из обзора литературных данных следует, что геофилия у многолетних травянистых растений изучена еще далеко не достаточно. Число видов, у которых описано это явление, невелико. Весьма показательно, что из 21 вида травянистых поликарпиков, морфогенез которых изучался автором, в литературе имеются сведения о геофилии лишь для одного вида *Aquilegia vulgaris* L. (Rimbach, 1898), хотя большинство из этих видов широко распространены в культуре (табл. 1).

Менее других изучен вопрос о ходе процесса «втягивания» — геофилизации — в течение жизненного цикла растений, причем для декоративных травянистых поликарпиков такие сведения вообще отсутствуют. Как следствие этого, в цветоводстве даже существует представление, согласно которому в процессе роста стержнекорневых травянистых поликарпиков основание побегов постепенно поднимается над поверхностью почвы. Так, Н. П. Николаенко и др. (1955) сообщают, например, о люпине садовом (вероятно, *Lupinus polyphyllus* Lindl., — *И. И.*): «Подземная стеблевая часть ежегодно наращивается вверх, так что 4—5-летние растения могут уже возвышаться над поверхностью на 7—8 см» (стр. 99). И далее: «. . 4—5-летних кустов аквилегии можно наблюдать возвышение верхней части корневища над почвой на 8—9 см» (стр. 82). Утверждения такого рода неверны и, по-видимому, связаны с отсутствием непосредственных исследований в этой области.

В настоящем сообщении изложены материалы о геофилии, полученные при изучении морфогенеза вегетативных органов (корневой системы и системы побегов во взаимосвязи, во времени и пространстве) у 21 вида декоративных травянистых поликарпиков, относящихся к жизненным формам стержнекорневых и кистекорневых растений (табл. 1).

Экспериментальная работа проводилась нами в Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева в период с 1951 по 1963 г. Растения выращивали из семян в условиях питомника.

У всех изученных видов травянистых поликарпиков наблюдалась геофилия (следует отметить, что виды, взятые для исследования, не подбирались специально по этому признаку). Анализ материалов, собранных по этому вопросу, показывает, что глубина, на которой располагается основание побегов, зависит от вида, продолжительности жизненного цикла данного растения, его возраста и мощности развития.

Так наиболее глубокое расположение основания главного побега в почве (12—17 см) наблюдается у *Althaea chinensis*, *Lupinus polyphyllus*, *Papaver orientale*, *Papaver oreophilum*.

Наименьшая глубина втягивания основания главного побега в почву характерна для *Hesperis matronalis*, *Dianthus caryophyllus* (садовая форма, известная под названием «Гренадин»), *D. plumarius* var. *hortensis* (2.5—3.5 см). Представляет интерес, что указанные растения зимуют с сохранением надземной части, и ,несмотря на это, втягивание у них все-таки происходит; благодаря этому часть органов возобновления всегда находится в почве. Для *Viola tricolor* var. *hortensis* это играет весьма положительную роль, так как возобновление побегов весной 3-го года жизни происходит только отчасти из перезимовавших надземных побегов (большая же часть их гибнет в течение зимы); главным же образом возобновление у нее идет за счет пазушных почек на базальной части побегов, погруженной в почву.

У изученных нами видов травянистых поликарпиков в пределах вида глубина втягивания прямо пропорциональна продолжительности жизненного цикла растения. Так, у особей *Lupinus polyphyllus*, имеющих продолжительность жизни 3—4 года, глубина втягивания основания главного побега в возрасте 3—4 лет равняется 6—8 см, в то время как у особей с продолжительностью жизненного цикла 5—7 лет на 3-й год она достигает 8—10 см, а на 4-й — 15—17 см. Это различие является следствием прямой зависимости между глубиной втягивания и мощностью развития растений (см. ниже).

ТАБЛИЦА 1

Геофилия у различных травянистых поликарпиков

Вид	Продолжительность жизни растений в пределах популяции (лет)	Глубина расположения основания главного побега к осени текущего года (в см)						Глубина расположения основания побегов возобновления в год отмирания растения
		1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	
Стержнекорневые травянистые поликарпики								
Hesperis matronalis L.	2—3	0.5—1	2.5—3					0.5—1.5
Althaea rosea Cav.	3—4	2.7—3.3	4.2	8.5				2—2.5
Viola tricolor L. var. *hortensis* DC.	1—3	0.4	3	3				
Dianthus caryophyllus L.	2—3	0.5—0.7	1.8—2	2.5—3.5				
Althaea chinensis Cav.	3—5	3—3.5	4	6.5—9	7—9.5	15		1.5—8
Lupinus polyphyllus Lindl.	1—7	5—6	7.5	8—10	15—17			7.5—8
Oenothera missouriensis Sims.	3—8	1.8—2	2.5—3	5.5	5—6			2
Papaver oreophilum Rupr.	4—8	1.3—2.5	2.5—3	5—7	9	11	12	
Dianthus plumarius L. var. *hortensis* Schrader	4—7	0.6—1	2.5	2.5				
Aquilegia vulgaris L.	5—8	2—3	4.5	4.5—6	5—6	7—8	12—12.5	2.3—3.5
Papaver orientale L.	8—10	2—2.5	До 3.5	3.5—5	9—10	11		
Gaillardia aristata Pursh	2—3	До 2	До 6	6				
Кистекорневые травянистые поликарпики								
Coreopsis grandiflora Nutt.	3—5	2—2.5	3	3.5—4	5			
Myosotis alpestris Schmidt	4—5	0.5—1	2—3					
Delphinium cultorum Voss.	4—7	2—3	3—4	6—7	6—7			2.4—6
Solidago canadensis L.	4—9	До 3.8	5.5	8—9	9—10			3—4
Pyrethrum roseum M. B.	5—8	1.5—2.5	3.5—4	3—6.5				3—4
Inula ensifolia L.	6—8	1.5—3.5	2.5—4.5	3—5				3—4
Digitalis grandiflora Mill.	5—9	1—1.2	2.2—3	4.5				
Leucanthemum vulgare Lam. var. *grandiflorum* hort.	5—10	2	4.2	6—7	8—9			Основание побегов на поверхности почвы.
Phlox paniculata L.	—	3—5	3—6	7—8	10			То же.

Изменение глубины расположения основания главного побега в зависимости от возраста растения показано в табл. 1. У всех изученных нами видов при прорастании семени семядоли выносятся на поверхность. Положение, которое они занимают относительно поверхности почвы при разворачивании, как правило, является самым высоким в течение всей жизни растения. Обычно уже в конце фазы семядолей или при появлении зачатка первого листа (*Hesperis matronalis*, *Dianthus caryophyllus*, *Oenothera missouriensis*, *Dianthus plumarius* var. *hortensis*, *Pyrethrum roseum*, *Digitalis grandiflora*, *Leucanthemum vulgare* var. *grandiflorum*, hort.) или в фазе первого листа (*Papaver oreophilum*, *Lupinus polyphyllus*, *Aquilegia vulgaris*, *Solidago canadensis*, *Phlox paniculata*) начинается втягивание надземной части растения в почву. К началу зимы органы возобновления обычно занимают характерное для вида расположение относительно поверхности почвы. В годы наиболее сильного развития растений интенсивность втягивания возрастает.

Между мощностью развития растений и интенсивностью втягивания основания побегов существует прямая зависимость (табл. 2), что находится в соответствии со взглядом Трегубенко и Рак (1949), высказанным ими в результате наблюдения за люцерной.

ТАБЛИЦА 2

Глубина втягивания основания главного побега в почву к зиме первого года жизни растения

Althaea rosea Cav.

мощность развития растений	высота главного побега (в см)	диаметр стебля главного побега (в см)	диаметр гипокотиля (в см)	число побегов второго порядка	глубина втягивания основания главного побега (в см)
Слабые	2.2	1.3	1.4	1	2.7
Средние	3	1.4	2.1	2—3	2.8
Крупные	3—3.5	2.8	3	5	3.3

Papaver oreophilum Rupr.

мощность развития растений	длина главного корня (в см)	диаметр главного корня (в см)	число листьев главной розетки	глубина втягивания основания главного побега (в см)
Средние	25	0.8	25—28	1.2
Крупные	25	1.1	37	2.4

Таким образом, чем крупнее растение, тем соответственно на бо́льшую глубину втягивается основание его побегов в почву, благодаря чему органы возобновления оказываются расположенными относительно поверхности почвы примерно одинаково как у слаборазвитых растений, так и у крупных. Исходя из этой зависимости, можно объяснить отрицательные результаты, полученные Лисицыным (1947) при отборе клеверов на зимостойкость по признаку глубины погружения базальной части главного побега в почву. Отбирая растения, характеризующиеся более глубоким погружением базальной части главного побега, он отбирал лишь более крупные растения, но не с более глубоким расположением органов возобновления в почве.

К концу жизненного цикла растений втягивание постепенно уменьшается и в год, предшествующий отмиранию растений, а иногда и за 2 года до этого, в зависимости от интенсивности процесса разрушения тканей в подземной части растения, прекращается совсем.

Прекращение втягивания у видов, принадлежащих к группе стержнекорневых (табл. 1), объясняется тем, что при отмирании больших участков тканей в утолщенной подземной части растения и в корнях и нарушении связи побегов с корнями оно уже не может осуществляться физически. Особенно четко это выражено у видов с хорошо развитыми крупными корнями второго и третьего порядков (*Oenothera missouriensis*, *Aquilegia vulgaris* и др.), у которых втягивание в почву в последние годы жизни происходит благодаря сокращению именно этих корней.

Так как втягивание прекращается лишь в год, предшествующий отмиранию (реже за 2 года), а побеги высоких порядков, развивающиеся в это время, имеют очень небольшую вегетативную часть (нижняя часть побега с укороченными междоузлиями), органы возобновления в год отмирания растения находятся на обычной, характерной для данного вида глубине относительно поверхности почвы (табл. 1). Однако в последние годы жизни растений видов, относящихся к группе стержнекорневых (*Papaver oreophilum*, *Aquilegia vulgaris* и др.), в связи с накоплением многочисленных остатков отмерших побегов в пределах куста создается впечатление, что основание побегов, развивающихся в эти годы, располагается по отношению к поверхности почвы иначе, чем у более молодых растений, что оно уже не погружено в почву, а находится над ее поверхностью. Очевидно, что именно это внешнее впечатление породило широко распространенное в цветоводстве мнение, что причиной «вырождения» растений является постепенное поднятие базальной части побегов над поверхностью почвы. Этот взгляд нашел, как упоминалось выше, отражение и в литературе (Николаенко и др., 1955). Результаты нашего исследования показывают, что это только кажущееся явление, так как у всех изученных видов этой группы растений в год отмирания органы возобновления располагаются относительно поверхности почвы так же, как и в предыдущие годы, а иногда даже находятся на большей глубине.

В группе кистекорневых растений (табл. 1) у большинства видов в год отмирания основание побегов возобновления текущего года также находится в почве (*Solidago canadensis*, *Pyrethrum roseum*, *Inula ensifolia*, *Digitalis grandiflora*, *Coreopsis grandiflora*, скороспелая форма *Leucanthemum vulgare* var. *grandiflorum* hort.). Однако у позднеспелой формы последнего вида и у *Phlox paniculata* втягивание побегов прекращается задолго до окончания жизненного цикла растений и основание побегов возобновления поднимается над поверхностью почвы. Так, у позднеспелой формы *Leucanthemum vulgare* var. *grandiflorum* hort. (продолжительность жизни 8—10 лет) прекращение втягивания наблюдается в возрасте 5—6 лет. Причиной этого является скопление в верхнем слое почвы огромного количества остатков генеративных побегов, представленных живой плагиотропной частью (генеративная часть побегов отмерла и разрушилась) с многочисленными придаточными корнями. Располагаясь в верхнем слое почвы в несколько ярусов, эти части побегов низших порядков создают в центре куста препятствие, непреодолимое для роста придаточных корней у побегов возобновления. В результате этого придаточные корни или не развиваются вообще, или отмирают на ранних этапах развития и втягивание побегов не происходит. Втягивание основания периферийных побегов в пределах этих же кустов происходит обычным путем, так как они растут в свободном пространстве и развиваются нормально.

У *Phlox paniculata* втягивание основания побегов в почву происходит до 5-го года жизни. У пятилетних растений одревесневшие и долго не разрушающиеся стебли нижней части ортотропных побегов и масса их придаточных корней создают плотный слой, в котором почти нет почвы. Как и у позднеспелой формы *Leucanthemum vulgare* var. *grandiflorum* hort., этот слой препятствует развитию придаточных корней у побегов возобновления и поэтому втягивание основания последних в почву прекращается.

Таким образом, геофилия у кистокорневых растений — это необходимый процесс, обеспечивающий их нормальную жизнедеятельность,

так как только при условии втягивания основания побегов в почву на них образуются придаточные корни. Прекращение втягивания тотчас же ведет к прекращению образования придаточных корней на побегах возобновления и «вырождению» растений.

Втягивание основания побегов в почву у стержнекорневых растений происходит в результате сокращения тканей гипокотиля и базальной части главного и боковых корней. У некоторых видов (*Aquilegia vulgaris*, *Papaver orientale*, *Hesperis matronalis*) сокращение этих органов хорошо заметно по глубоким морщинкам, образующимся на их поверхности. Называя ту часть корня, где происходит сокращение тканей, «базальной», как это принято в литературе, посвященной геофилии, мы вместе с тем считаем, что этот термин неточен. Если в первый год жизни растения зона, где происходит сокращение корня мала и действительно является «базальной» частью, то в последующие годы она, увеличиваясь в направлении от базальной части к верхушке, достигает значительных размеров ($^1/_3 - ^1/_2$ длины корня), и название «базальная часть» уже не только не дает истинного представления о ней, а, наоборот, дезориентирует.

У кистекорневых растений втягивание на первых этапах развития сеянцев осуществляется благодаря сокращению гипокотиля и корней, составляющих систему главного корня, а впоследствии придаточных корней. Причем если сокращение гипокотиля и базальной части главного корня заметно довольно хорошо по образующимся на их поверхности морщинкам, то у придаточных корней это выражено слабо.

ЛИТЕРАТУРА

Голубев В. Н. (1956). О биологическом значении геофилии у травянистых растений. Бот. журн., 2. — Грушвицкий И. В. (1952). «Втягивающие корни» — важная биологическая особенность жень-шеня (*Panax ginseng* C. A. M.). Бот журн., 5. — Иост Л. (1914). Физиология растений. — Красильников П. К. (1963). Некоторые особенности строения подземных органов *Astragalus retamocarpus* Boiss. et Hohen. Бот. журн., 2. — Крюкова Л. Н. (1958). К биологии побегообразования у некоторых многолетних бобовых трав. Бот. журн., 1. — Кузнецов В. М. (1951). Биоморфология горца забайкальского (*Polygonum divaricatum* L.) и методика его изучения. Тр. Главн. бот. сада АН СССР, 2. — Курсанов Л. И. и др. (1958). — Ботаника. — Лисицын П. И. (1947). Вопросы биологии красного клевера. — Николаенко Н. П. и др. (1955). Многолетники и розы. — Трегубенко М. Я. и Ф. К. Рак. (1949). К вопросу о сокращении корня у люцерны. Докл. ВАСХНИЛ, 2. — Янишевский Д. Э. (1934). Из жизни тюльпанов на нижней Волге. Сов. ботаника, 3. — Ярошенко Г. Д. (1945). Трагакантовый тип сокращения корней растений. Бот. журн., 3. — Hildebrand F. (1884). Lebensverhaltnisse der Oxalis-Arten. — Kerner A. (1888). Pflanzenleben, I. — Rimbach A. (1895). Zur Biologie der Pflanzen mit unterirdischem Spross. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 13. — Rimbach A. (1896). Ueber die Tieflage unterirdisch ausdauernder Pflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 14. — Rimbach A. (1897a). Ueber die Lebensweise der geophilen Pflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 15, 1—10. — Rimbach A. (1897). Ueber die Lebensweise des *Arum maculatum*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 15, 1—10. — Rimbach A. (1897b). Lebensverhälthisse des *Allium ursinum*. Ber Deutsch. Bot. Ges., 15, 1—10. — Rimbach A. (1897). Biologische Beobachtungen an *Colchicum autumnale*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 15, 1—10. — Rimbach A. (1898). Die Kontraktilen Würzel und ihre Thätigkeit. Beitr. Wiss. Bot., 2. — Sachs J. (1873). Ueber das Wachsthum der Haupt-und Nebenwürzeln. Arbeiten. Bot. Inst. Würzburg, 1, 3. — Smith F. H. (1930). The corm and contractile roots of *Brodidea lactea*. Amer. Journ. Bot., 17, 9. — Strasburger E., F. Noll, H. Schenk, A. Schimper. (1923). Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. — Thoday D. (1931). Mechanism of root contraction in *Brodidea lactea*. Plants Physiology, 6, 4. — Vries H. de. (1880). Ueber die Kontraktion der Würzeln. Landwirtschaftliche Jahrbücher, N 9. — Wiesner J. (1884). Elemente der wissenschaftlichen Botanik, 2.

Дендрологический сад
им. Р. И. Шредера,
Москва.

(Получено 4 I 1965).

SUMMARY

This paper comprises the data on geophily in 21 species of ornamental herbaceous polycarpics belonging to 12 families and two life forms (tap-root and fibrous-root). The process of «geophilization» in the course of the life cycle of these species is described. It is established that the depth at which the shoot bases are situated in the soil varies from species to species and depends on the duration of the life cycle and on the vigour of the plant.

УДК 582.232 (575.4) (213)

Ш. И. Коган

О ТРОПИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ ВО ФЛОРЕ СИНЕЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ВОДОЕМОВ ЮЖНОЙ ТУРКМЕНИИ

С 3 рисунками

SH. I. KOGAN. ON THE TROPICAL ELEMENT IN THE FLORA OF BLUE-GREEN ALGAE IN THE WATER BODIES OF SOUTHERN TURKMENIA

Изучая в течение последних лет состав водорослей в Каракумском канале у г. Ашхабада, мы обратили внимание на постоянное присутствие в летнем фитопланктоне канала комплекса синезеленых водорослей тропического родства. Это обстоятельство натолкнуло нас на мысль просмотреть в этом отношении состав синезеленых из других водоемов Южной Туркмении. Таким образом было обнаружено более 10 таксонов, о которых можно говорить как о тропических или как о формах тропического родства. В эту группу мы включаем следующие виды и формы: *Cyanothrix gardneri*, *C. gardneri* f. *caspica*, *C. gardneri* f. *longicellularis*, *Anabaena karakumica*, *Anabaenopsis intermedia*, *A. kelifii*, *A. raciborskii*, *Calothrix cylindrica*, *Oscillatoria willei*, *Lyngbya majuscula*, *Raphidiopsis turcomanica*.

Сам факт обнаружения в наших водоемах тропических форм водорослей представляет значительный научный интерес, так как расширяет наши знания в вопросах географического распространения водорослей и служит подтверждением правомочности применения географического критерия при изучении этой группы низших растений.

Здесь уместно сказать несколько слов о современном состоянии географии водорослей. Если география высших растений разрабатывается давно и наши знания о закономерностях их распространения достаточно полны, то в отношении низших растений, и особенно водорослей, этого нельзя сказать. И дело здесь не только в том, что флора низших растений любой произвольно взятой территории земного шара изучена намного слабее, чем соответствующая флора высших растений. Сложилось мнение, что большинство водорослей имеет космополитическое распространение и что в отношении водорослей едва ли можно говорить об ареалах, элементах флоры и т. д.[1] Такого взгляда придерживались многие зарубежные альгологи, как старые (Schmidle, 1900; Chodat, 1929), так и некоторые из ныне живущих (Geitler, 1932; Smith, 1950, и др.).

Гейтлер в своей обработке синезеленых водорослей для многотомного издания «Die natürlichen Pflanzenfamilien» (Geitler, 1959), касаясь вопроса о их географическом распространении, говорит, что среди синезеленых исключительно велико число космополитов и что причиной этого является скорее экология, нежели география. Вместе с тем он указывает на наличие небольшого числа видов синезеленых, обладающих определенным ареалом, и приводит конкретные примеры таких видов.

[1] Здесь и далее речь идет о микроскопических водорослях континентальных водоемов. У морских водорослей — макрофитов закономерности географического распространения выражены достаточно отчетливо.

В последнее время все больше альгологов склоняется к мнению, что наряду с видами космополитического распространения среди водорослей немало и таких, которые приурочены к определенным географическим районам. Расширение и углубление флористических исследований в различных районах земного шара способствовало выявлению большого количества эндемичных форм, а совершенствование методов исследований дало возможность показать, что в ряде случаев виды, считавшиеся ранее космополитами, представлены в разных районах особыми географическими формами.

В литературе можно найти немало данных об эндемизме водорослей. Так, по данным Грёнблада (Grönblad, 1945), среди десмидиевых Бразилии процент космополитов очень незначителен. В водоемах этой страны преобладают тропические виды. Патрик в сводке о распространении диатомовых (Patrick, 1948) пишет, что эндемизм у этой группы водорослей составляет от 10 до 30%. Бисвас (Biswas, 1949) в сводке по водорослям Индии приводит большое количество эндемичных видов среди представителей различных типов водорослей. Гесснер в своей «Гидроботанике» (Gessner, 1955) приводит списки тропических водорослей, среди которых много синезеленых.

А. А. Еленкин (1936) в общей части своей монографии о синезеленых водорослях СССР убедительно показал необоснованность взглядов Гейтлера о космополитизме этих водорослей и привел много конкретных примеров наличия у них полувикарирующих видов, могущих замещать друг друга в различных географических районах.

Н. Н. Воронихин, внесший большой вклад в изучение альгофлоры континентальных водоемов различных районов СССР, неоднократно высказывался против представления о водорослях как о космополитах. Заслуживает внимания его подход к проблеме географического распространения водорослей, развитый им в нескольких работах (Воронихин, 1946, 1950, 1951). Согласно этим взглядам, подкрепленным многочисленными примерами, один и тот же вид в водоемах разных географических районов различается по входящим в его состав вариантам. Изучение этих вариантов и их группировок в однотипных водоемах разных географических районов должно, по мнению Воронихина, составлять главную задачу альгологов-флористов.

Плодотворность применения географического критерия для понимания вида у низших водорослей показал В. И. Полянский (1934, 1936, 1956).

Обращая специальное внимание на поиски тропических форм среди синезеленых водорослей, мы исходили из того, что эта систематическая группа, с одной стороны, очень древняя и примитивная и вследствие этого приспособлена к очень широкому диапазону экологических условий, а с другой стороны, среди синезеленых много термофильных видов, дающих большое разнообразие форм именно в тропиках. Вероятность нахождения таких форм в водоемах Туркменской ССР обусловлена следующими двумя обстоятельствами. Во-первых, Туркменская ССР, особенно ее южная часть, расположена в субтропическом поясе. Лето продолжительное и очень жаркое. Несмотря на низкие температуры в зимние месяцы, замерзание водоемов — явление довольно редкое. Немаловажное значение имеет и тот факт, что такие реки, как Мургаб, Теджен, Атрек, прежде чем попасть на территорию Туркменской ССР на протяжении сотен километров текут по Афганистану и Ирану в условиях настоящих субтропиков. Во-вторых, в литературе имеется немало сведений о наличии в водоемах Средней Азии тропических представителей гидрофлоры и гидрофауны. Такие сведения о водных беспозвоночных можно найти в работах зоологов и гидробиологов: Н. А. Кайзера (1937), А. Л. Бенинга (1938), В. И. Жадина и И. В. Старостина (1948), Я. А. Бирштейна и И. В. Старостина (1949), А. М. Мухамедиева (1951, 1956) и др.

Сведения о находках тропических или субтропических представителей водорослей более скудны. Они имеются в работах И. А. Киселева

(1926, 1930, 1931) и Е. И. Киселевой (1930), изучавших водоемы Старой Бухары и окрестностей Самарканда, а также в работах В. М. Обуховой (Обухова, 1959; Обухова и Козенко, 1964) о водорослях рисовых полей и озер Казахстана. В самое последнее время появилась статья индийского альголога П. Н. Саксена (1965), в которой описывается пять тропических и субтропических видов водорослей из рыбоводных прудов в Узбекистане. В числе этих видов — одна синезеленая *Aulosira fertilissima* Ghose var. *tenuis* Rao.

Интересно отметить, что В. В. Мельникова (1955) указывает на наличие в орошаемых почвах южной части Средней Азии большого количества (33 вида) синезеленых водорослей, характерных для субтропических и тропических стран. К сожалению, она не приводит конкретных видов.

Остановимся кратко на перечисленных выше таксонах синезеленых, относимых нами к тропическим.

1. ***Cyanothrix gardneri*** (Frémy) I. Kissel.

Род *Cyanothrix* Gardn. (иностранные авторы называют его *Johannesbaptistia* J. De-Toni) установлен Гарднером (Gardner, 1927), описавшим два вида из Пуэрто-Рико (Южная Америка). Киселев (1947) объединил оба вида Гарднера в один — *Cyanothrix gardneri* (Frémy) I. Kissel. ampl. I. Kissel. Как указывает Гейтлер (Geitler, 1959), виды *Cyanothrix* приурочены к соленым и солоноватым болотам тропических побережий Африки и Америки. Десикачари (Desikachary, 1959) указывает *Johannesbaptistia pellucida* для солоноватых заболоченностей и эстуария реки близ Мадраса.

В Туркменской ССР *Cyanothrix gardneri* встречается в родниках и речках Копет-Дага, а также в соленых озерах.

2. ***Cyanothrix gardneri*** (Frémy) I. Kissel. f. *caspica* I. Kissel.

Встречается вместе с видом.

3. ***Cyanothrix gardneri*** (Frémy) I. Kissel. f. *longicellularis* Kog.

Встречается вместе с видом.

Рис. 1. *Anabaena karakumica* Kog.

4. ***Anabaena karakumica*** Kog. (рис. 1).

Новый вид, найденный нами в Каракумском канале близ Ашхабада. Приводим его краткое описание.

Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые, 5.4—8.0 μ шир., иногда очень длинные (более 1 мм), к концам заметно утончающиеся, с тупо закругленной конечной клеткой. Клетки густо заполнены газовыми вакуолями, боченкообразные или почти прямоугольные с заметно вогнутыми боковыми сторонами, у поперечных перегородок перешнурованные, длина их почти равна ширине или несколько меньше ее. Гетероцисты шаровидные, 7.0—9.0 μ в диам. Споры почти шаровидные, с гладкой бесцветной оболочкой, 10.0—14.0 μ шир. и 10.0—14.0 (18.0) μ дл., располагаются по обеим сторонам гетероцист по одной или по две, реже только с одной стороны.

Предположение о тропическом родстве этого вида основывается на его морфологической близости к индийскому виду *A. ambigua* Rao, описанному Рао (Rao, 1937) из прудов близ Бенареса. О тропическом родстве *A. karakumica* говорит также и то, что она появляется в планктоне только летом и в начале осени при температуре воды 25—28°, а в условиях культуры наилучший рост показывает при 32—34°.

5. ***Anabaenopsis intermedia*** Kog. (рис. 2).

Новый вид, найденный там же, где и *A. karakumica*.

Трихомы 4.0—5.4 μ шир., одиночные, свободно плавающие, кольцеобразно согнутые или спирально завернутые, образующие до двух большей частью неправильных оборотов спирали 18—27 μ шир.; реже трихомы

разнообразно изогнутые до почти прямых, до 100 μ дл. Клетки 4.0—8.0 (12.0) μ дл., боченкообразные или цилиндрические, часто неравнобокие, с газовыми вакуолями. Гетероцисты шаровидные, 3.0—5.4 μ в диам., терминальные, по одной на обоих концах трихомов (редко только на одном из концов). Споры эллипсоидные, неравнобокие, одиночные, 5.7—8.5 μ шир. и 8.1—12.6 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой и зернистым содержимым, расположены вне связи с гетероцистами.

Род *Anabaenopsis* (Wołosz.) Miller преимущественно субтропический и тропический (Komárek, 1958; Geitler, 1959).

Тропическое родство *A. intermedia* подтверждается тем, что он является постоянным компонентом комплекса тропических видов в фитопланктоне Каракумского канала. В условиях культуры он показал себя явным термофилом, обнаруживая наилучший рост при 32—36°.

6. ***Anabaenopsis raciborskii*** Wołosz.

Вид описан Волошинской (Wołoszynska, 1912) из озер на о. Ява. Приводится Скуей (Skuja, 1937) для Греции и Десикачари (Desikachary, 1959) для Бирмы и Индии. В пределах СССР найден впервые нами (Коган, 1956) в пойме р. Мургаб, а позже в водоемах Каракумского канала. В последние годы найден также на Дунае (Ролл, 1962), на рисовых полях (Кучкарова, 1961) и в рыбоводных прудах (Саксена, 1965) в Узбекской ССР.

7. ***Anabaenopsis kelifii*** Kog.

Вид, близкий к *A. raciborskii* и, возможно, являющийся его формой. Описан нами (Коган, 1962) из оз. Часкак на Каракумском канале.

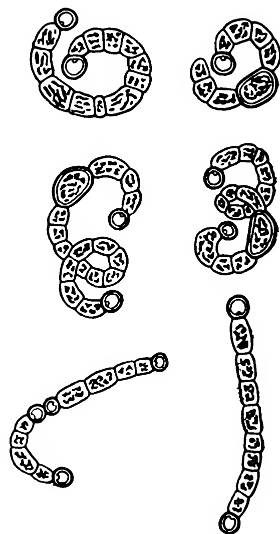


Рис. 2. *Anabaenopsis intermedia* Kog.

8. ***Raphidiopsis turcomanica*** Kog. (рис.3).

Трихомы бледно-сине-зеленые или почти бесцветные, прямые или слабо изогнутые, 2.6 μ шир., 55—283 μ дл., у слабо различимых поперечных перегородок не перешнурованные. Обычно один конец трихома заканчивается тупо- или остроконусовидной клеткой, другой — широко закругленный; реже оба трихома заострены. Клетки цилиндрические, длина их до 4 и более раз превосходит ширину, содержимое клеток с рассеянными зернышками или с газовыми вакуолями. Споры продолговато-эллипсоидные, 3.4—5.2 μ шир. и 9.1—18.0 μ дл., с гладкой бесцветной оболочкой и крупнозернистым содержимым, по одной или по две рядом, расположены ближе к одному из концов трихома.

Новый вид найден в фитопланктоне Каракумского канала близ Ашхабада, где образует совместно с *Anabaena karakumica*, *Anabaenopsis intermedia* и *A. raciborskii* тропический комплекс.

Род *Raphidiopsis* установлен Фричем и Рич (Fritsch a. Rich, 1930). Благодаря суженным концам и наличию спор авторы отнесли этот род к сем. *Rivulariaceae*. Гейтлер (1932) также отнес его к этому семейству, но позже (Geitler, 1959) переместил в сем. *Nostocaceae*. Десикачари (1959) вслед за Гейтлером также отнес *Raphidiopsis* к сем. *Nostocaceae*. Полянский (1953 603) условно поместил этот род в сем. *Hammatoideaceae* на основании того, что трихомы симметрично утончаются к обоим концам. При этом он считает, что трихомы с одним утонченным концом представляют собой результат распадения надвое симметричного трихома, хотя добавляет при этом, что это имеет место «по крайней мере во многих случаях». На примере описываемого нами вида *Raphidiopsis*, у которого симметричные трихомы наблюдаются очень редко, можно видеть, что этот признак не имеет абсолютного значения. Можно вполне согласиться с Полянским (1953 604), который высказал предположение, что род *Raphidiopsis* заслуживает выделения в самостоятельное семейство. Дей-

ствительно, отсутствие гетероцист делает неубедительным включение *Raphidiopsis* в сем. *Nostocaceae* или *Rivulariaceae*, а невыдержанность признака симметричности трихомов — в сем. *Hammatoideaceae*.

Из известных в настоящее время трех видов рода *Raphidiopsis* — *R. curvata* Fritsch et Rich, *R. indica* Singh, *R. mediterranea* Skuja, наш вид наиболее близок к последнему, описанному Скуей (1937) из Греции, но отличается от него более притупленными концами, более длинными трихомами и более крупными цилиндрическими спорами.

Некоторые авторы (Полянский, 1953; Singh, 1962) указывают на сходство между *Raphidiopsis* и молодыми или сезонными формами *Anabaenopsis raciborskii*. Описываемый нами вид достаточно хорошо отличается от *A. raciborskii*, с которым часто встречается вместе.

9. ***Calothrix cylindrica*** Frémy.

Тропический вид, известный из экваториальной Африки, где растет на орошаемых скалах (Frémy, 1930). Нами найден в одном из родников Зап. Копет-Дага, также на орошаемых скалах.

10. ***Oscillatoria willei*** Gardn.

Описана Гарднером (Gardner, 1927) из Порто-Рико. Нами найдена в сернистом источнике Келат (Вост. Копет-Даг) и в луже у колодца Ак-Кая (Зап. Копет-Даг). Обнаружена и описана Полянским (1950) в одном из арыков г. Самарканда. Десикачари (1959) приводит этот вид для нескольких мест в Индии.

11. ***Lyngbya majuscula*** Harvey.

Морской вид, в тропических странах встречается также и в пресных водах. Десикачари приводит *L. majuscula* как для морских, так и для пресных вод Индии, Бирмы, Цейлона, Пакистана.

В Туркменской ССР обнаружена в солоноватых озерах на Зап. Узбое, на дне и среди скоплений нитчаток на поверхности воды.

Из перечисленных 11 таксонов синезеленых, относимых нами к тропическим или к формам тропического родства, только два таксона, а именно *Calothrix cylindrica* и *Oscillatoria willei*, известны из единичных местонахождений. Остальные встречаются в ряде мест и часто развиваются в больших количествах.

Рис. 3. *Raphidiopsis turcomanica* Kog.

Выше уже указывалось, что в Каракумском канале третьей очереди в летнем и осеннем фитопланктоне (июль—сентябрь) встречается комплекс синезеленых тропического родства. В этот комплекс входят *Anabaena karakumica*, *Anabaenopsis intermedia*, *A. raciborskii*, *Raphidiopsis turcomanica*. Комплекс можно считать довольно устойчивым, так как он отмечается нами уже третий год. В количественном отношении составляющие его виды не достигают значительного развития, хотя играют здесь заметную роль. Так, в августе 1964 г. численность *Anabaenopsis raciborskii* достигала 70 тыс. клеток в 1 л воды, а *Raphidiopsis turcomanica* в августе 1965 г. — 8.8 тыс. клеток в 1 л. воды.

Интересно отметить, что в фитопланктоне водоемов первой очереди Каракумского канала, подробно изучавшемся нами на протяжении нескольких лет (Коган, 1960, 1961), виды синезеленых, составляющие наш тропический комплекс, не были обнаружены. Мы склонны объяснить это тем, что только на отрезке третьей очереди канала создались условия, благоприятные для развития термофильных видов. Канал здесь довольно мелкий, скорости течения небольшие (менее 0.5 м/сек.), прозрачность 20—50 см. В связи с этим вода в канале хорошо прогревается, температура не снижается в летние месяцы ниже 25°. Что касается отрезка первой очереди канала, то там в связи с большими расходами воды, значительными глубинами и более крупными размерами

самого канала не было таких благоприятных условий для развития тропических форм.

Можно отметить еще одну интересную особенность флоры синезеленых Туркменской ССР, а именно отсутствие в составе руководящих компонентов фитопланктона таких видов синезеленых, которые в водоемах умеренных широт, в частности в европейской части СССР, часто развиваются в больших количествах и вызывают цветение воды. Это *Anabaena flos-aquae*, *A. spiroides*, *A. lemmermannii*, *Aphanizomenon flos-aquae* и др. Этот факт мы рассматриваем как одно из подтверждений тропических связей альгофлоры водоемов Туркменской ССР (Коган, 1963). В литературе имеются указания на отсутствие или незначительную роль этих видов в тропических водоемах (Krieger, 1931; Geitler u. Ruttner, 1936; Huber-Pestalozzi, 1936).

Изучение географических элементов альгофлоры отдельных районов имеет большое теоретическое значение, так как дает ценнейший фактический материал о географическом распространении водорослей.

Практическое значение выявления тропических форм синезеленых в наших водоемах становится особенно понятным в связи с азотфиксирующей способностью некоторых из них. Несмотря на то что азотфиксирующие синезеленые водоросли встречаются довольно широко в умеренном поясе, все же их гораздо больше в тропических и субтропических странах. Это показал Ватанабе (Watanabe, 1959) на большом материале из Южной и Западной Азии. В этом можно убедиться, просматривая работы последних лет, в которых описываются новые азотфиксаторы из синезеленых: пополнение списка таких водорослей идет главным образом из Индии (Venkataraman, 1961, Singh a. Singh, 1964; Subramanjan a. Sahay, 1964), Южной Африки (Saubert a. Grobbelar, 1962), Египта (Таха, 1963) и других тропических и субтропических областей. Характерно, что из описываемых нами здесь 11 таксонов синезеленых два вида (*A. karakumica* и *A. intermedia*) показали себя хорошими азотфиксаторами. Можно предполагать также, что тропические виды синезеленых и штаммы, выделенные из более южных районов, должны обладать высокой активностью как азотфиксаторы.

Укажем и на другую возможность использования наших данных. Обнаруживая в составе альгофлоры наших водоемов тропические и субтропические виды и формы водорослей (и даже целые комплексы их), мы получаем основания предполагать, что в этих водоемах имеются условия для существования и других водных организмов тропического генезиса. Таким образом, наши данные могут в какой-то степени служить обоснованием возможности успешной акклиматизации в изучаемых водоемах различных ценных животных и растений, а вместе с ними и нежелательных пришельцев — паразитов и возбудителей болезней водных организмов.

ЛИТЕРАТУРА

Бенинг А. Л. (1938). Элементы субтропической фауны на рисовых полях Узбекистана. ДАН СССР, 21, 6.— Бирштейн Я. А. и И. В. Старостин. (1949). Новый для СССР род водяных осликов (Stenasellus) из Туркмении и его значение для зоогеографии Средней Азии. ДАН СССР, 69, 5.— Воронихин Н. Н. (1946). О полиморфизме у *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl. в связи с вопросом о виде у синезеленых водорослей. Сов. ботаника, 14.— Воронихин Н. Н. (1950). Принципы флористических исследований в области альгологии водоемов континента. Пробл. ботаники, 1.— Воронихин Н. Н. (1951) О некоторых водорослях Боровского заповедника в связи с вопросом о виде у водорослей континентальных водоемов. Тр. Всес. гидробиолог. общ., 3.— Еленкин А. А. (1936). Синезеленые водоросли СССР. Общая часть.— Жадин В. И. и И. В. Старостин. (1948). Тропический моллюск Melonoides tuberculatus в Средней Азии. ДАН СССР, 60, 1.— Кайзер Н. А. (1937). Гидробиологический очерк рисовых полей Узбекистана. Тр. Узбекск. зональн. рис. опытн. станц., 3.— Киселев И. А. (1926). К вопросу об альгологическом населении хаузов г. Старой Бухары. Русск. журн. тропич. медиц., 3.— Киселев И. А. (1930). Планктон пруда (хауза) «Нау» г. Старой Бухары,

его состав и периодичность в связи с изменениями физико-химических условий водной среды. Тр. Узбекск. тропич. инст., 1, 1.— К и с е л е в И. А. (1931). Опыт гидробиологической характеристики типовых водоемов Средней Азии. Тр. САГУ, сер. 12-а, география, 9, 10, и 11.— К и с е л е в И. А. (1947). К морфологии, систематике и географическому распространению синезеленой водоросли *Cyanothrix gardneri* (Frémy) I. Kissel. ampl. I. Kissel. Бот журн., 3.— К и с е л е в а Е. И. (1930). О новой синезеленой водоросли *Scytonematopsis Woronichinii*. Журн. Русск. бот. общ., 15, 1—2.— К о г а н Ш. И. (1956). Интересные виды водорослей из Туркменской ССР. Бот. матер. Отд. споров. раст. БИНа, 11.— К о г а н Ш. И. (1960). Фитопланктон Келифских озер Каракумского канала. Тр. Инст. зоолог. и паразитолог. АН Туркм. ССР, 6.— К о г а н Ш. И. (1961). Формирование фитопланктона в водоемах Каракумского канала. Изв. АН Туркм. ССР, сер. биолог. наук, 2.— К о г а н Ш. И. (1962). Новые синезеленые водоросли из Туркменской ССР. Бот. матер. Отд. споров. раст. БИНа, 15.— К о г а н Ш. И. (1963). Альгофлора водохранилищ Туркменской ССР. Тр. Всесоюзн. гидробиолог. общ., 14.— К о г а н Ш. И. (1967). Новые планктонные синезеленые водоросли *Anabaena*, *Anabaenopsis* и *Raphidiopsis* Каракумского канала. Туркменская ССР, Новости сист. низш. раст. 3—11.— К у ч к а р о в а М. (1961). О флоре водорослей рисовых полей Ташкентской области. Узб. биолог. журн., 2.— М е л ь н и к о в а В. В. (1955). О флоре водорослей сероземных почв Южного Таджикистана. Изв. Отд. естеств. наук АН Тадж. ССР, 2.— М у х а м е д и е в А. М. (1951). О составе и происхождении фауны ракообразных рисовых полей Ферганской долины. Зоолог. журн., 30, 4.— М у х а м е д и е в А. М. (1956). Тропические и субтропические виды ветвистоусых рачков (Entomostraca; Cladocera) из рисовых полей Северного Таджикистана. ДАН Тадж. ССР, 17.— О б у х о в а В. М. (1959). Водоросли рисовых полей Талды-Курганской и Кзыл-Ордынской областей. В сб. работ по ихтиологии и гидробиологии Инст. зоолог. АН Казахск. ССР, 2.— О б у х о в а В. М., Э. П. К о з е н к о. (1964). Новые виды *Anabaenopsis* (Wołocz.) Miller. Бот. матер. Гербария Инст. бот. АН Казахск. ССР, 2.— П о л я н с к и й В. И. (1934). О таксономических единицах у низших (преимущественно синезеленых) водорослей. Сов. ботаника, 5.— П о л я н с к и й В. И. (1936). К вопросу о значении таксономических единиц у низших водорослей. Тр. БИНа, сер. II, 3.— П о л я н с к и й В. И. (1950). К флоре водорослей г. Самарканда. Тр. БИНа, сер. II, 5.— П о л я н с к и й В. И. (1953). Порядок *Oscillatoriales*. Определитель пресноводных водорослей СССР, 2.— П о л я н с к и й В. И. (1956). О виде у низших водорослей.— Р о л л Я. В. (1962). Фитопланктон советского участка Дуная, его рукавов и заливов. Тр. Инст. гидробиолог. АН УССР, 36.— С а к с е н а Н. П. (1965). Тропические и субтропические виды и формы водорослей из прудов рыбхоза «Калган-Чирчик». Узбекск. биолог. журн., 3.— Т а х а М. С. (1963). Влияние концентрации различных компонентов среды на рост и азотфиксацию синезеленых водорослей. Микробиология, 32, 4.— B i s w a s K. (1949). Common Fresh and Brakish Water Algal Flora of India and Burma. Rec. Bot. Surv., India, 9 (1), 9 (2).— C h o d a t R. (1929). *Scenedesmus.* Etude de genetique, de systematique experimentale et d'hydrobiologie. Rev. Hydrolog., 3, 3—4.— D e s i k a c h a r y T. V. (1949). *Cyanophyta.* — F r é m y P. (1930). Les Myxophycées de l'Afrique equatoriale française.— F r i t s c n F. E. a. F. R i c h (1930). Contributions to our knowlege of the Freshwater Algae of Africa. Trans. Roy. Soc. South. Afr., 18.— G a r d n e r N. L. (1927). New *Myxophyceae* from Porto Rico. Mem. New York Bot. Garden, 7.— G e i t l e r L. (1932). *Cyanophyceae*. In Rabenhorst's Kryptogamen Flora, 14. G e i t l e r L. (1959). *Schizophyta*. In A. Engler und K. Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1 b.— G e i t l e r L. u. F. R u t t n e r (1936). Die Cyanophyceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition, ihre Morphologie, Systematik und Ökologie. Arch. Hydrobiol., Suppl. 14.— G e s s n e r F. (1955). Hydrobotanik, 1.— G r ö n b l a d R. (1945). De algis brasiliensibus, praecipue Desmidiaceis, in regione inferiore fluminis Amazonas a professore August Ginzberger (Wien) anno MCMXXVII collectis. Acta Soc. Sci. Fenn., nov. ser. B., 11, 6.— H u b e r - P e s t a l o z z i G. (1936). Phytoplankton aus Seen und Sümpfen Javas, gesammelt von Prof. C. Schröter. Zürich. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 46.— K o m á r e k J. (1958). Die taxonomische Revision der planktischen Blaualgen der Tschechoslowakei. In: J. Komárek und H. Ettl «Algologische Studien».— K r i e g e r W. (1931). Algenassoziationen von den Azoren und aus Kamerun. Hedwigia, 70, 1—2.— P a t r i c k R. (1948). Factors effecting the distribution of Diatoms. Bot. Rev., 14, 8.— R a o C. B. (1937). A New Species of *Anabaena* (*Anabaena ambigua* sp. nov.). Proc. Ind. Acad. Sci., 5, 3.— S a u b e r t S. a. N. G r o b b e l a r. (1962). The identification and nitrogen fixation of some free-living microorganisms from the Northern Transvaal. S.-Afrik. Tydskr. Landbonwetensk., 5, 2.— S c h m i d l e W. (1900). Über einige von Prof. Hansgirg in Ostindien gesammelte Süsswasseralgen. Hedwigia, 19.— S i n g h R. N. (1962). Seasonal variants of *Anabaenopsis raciborskii* Wołosz. Hydrobiologia, 20, 1.— S i n g h R. N. a. H. N. S i n g h. (1964). Ultra-violet induced mutants of blue-green algae. 1. *Anabaena Cycadeae* Reinke. Arch. Microbiol., 48, 2.— S k u j a H. (1937). Süsswasseralgen aus Griechenland und Kleinasien. Hedwigia, 77.— S m i t h G. M. (1950). The Fresh-Water Algae of the United States.— S u b r a m a n j a n R. a. M. S a h a y. (1964). Observation of nitrogen-fixation by some blue-green algae and remarks on its potentialities in rice culture. Proc. Ind. Acad. Sci., Ser. B., 60, 2.— V e n k a t a r a m a n G. S. (1961). Nitrogen fixation by *Stigonema dendroideum* Frémy. Ind. Journ. Agric. Sci., 31, 3.— W a t a n a b e A. (1959). Distribution of nitrogen-fixing blue-green algae in various areas of South and East Asia. Journ. Gen. a.

Appl. Microbiology, 1—2.— W o ł o s z y n s k a J. (1912). Das Phytoplankton einiger javanischer Seen. Bull. Acad. Sci. Cracovie, Ser. B.

Институт ботаники
Академии наук Туркменской ССР,
г. Ашхабад.

(Получено 16 V 1966).

SUMMARY

Among the blue-green algae inhabiting the water bodies of southern Turkmenia the following 11 species and forms are distinguished that may be regarded as the representatives of the tropical element: *Cyanothrix gardneri*, *C. gardneri* f. *caspica*, *C. gardneri* f. *longicellularis*, *Anabaena karakumica*, *Anabaenopsis intermedia*, *A. kalifii*, *A. raciborskii*, *Calothrix cylindrica*, *Oscillatoria willei*, *Lyngbya majuscula*, *Raphidiopsis turcomanica*.

The significance of this fact as a proof of the legitimacy of the geographical criterion in the investigation of algae is pointed out. The recent status of the geography of algae and the natural conditions of the southern Turkmenia suitable for some tropical and subtropical species of algae are briefly reviewed. A description is given of the tropical species, three of which are new to science.

УДК 582.263/576.5 581.15

В. М. Андреева

ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЗЕЛЕНЫХ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ. II. ЗАВИСИМОСТЬ РАЗМЕРОВ КЛЕТОК *CHLORELLA VULGARIS* ОТ ТИПА ПИТАНИЯ

V. M. ANDREYEVA. ON THE VARIABILITY OF TAXONOMIC CHARACTERS OF UNICELLULAR GREEN ALGAE UNDER THE CONDITIONS OF CULTURE. II. THE DEPENDENCE OF CELL SIZE IN *CHLORELLA VULGARIS* ON THE TYPE OF NUTRITION

Размеры клеток у протококковых водорослей, в том числе и у рода *Chlorella*, относятся к числу признаков, имеющих большое такосономическое значение на уровне видовых и внутривидовых единиц. Так, например, одним из наиболее существенных различий между видами *Chlorella terricola* Hollerb., *Ch. vulgaris* Beijer. и *Ch. botryoides* B.-Peters. считается величина клеток. Однако накопилось уже достаточно много данных о большой изменчивости этого признака и его зависимости от условий культивирования водорослей. Сведения о связи размеров клеток *Chlorella* с концентрацией солей в питательных средах приводятся уже в работе Артари (Artari, 1906). Этому же вопросу посвящена статья Зедера (Soeder, 1960). Увеличение размеров клеток у *Ch. pyrenoidosa* при повышении температуры до 36° наблюдал Лоренцен (Lorenzen, 1963). В ряде работ (Griffiths, 1961, 1963; Rodriguez-López, 1963, 1965; Schwarze, 1965) отмечается возникновение гигантских клеток *Chlorella* в культурах, содержащих глюкозу. Появление крупных клеток во всех этих случаях вызывалось торможением или прекращением клеточного деления. Вместе с тем получены уже многочисленные данные, что *Chlorella* может хорошо расти на органических субстратах как на свету, так и в темноте (из последних работ см., например, Samejima a. Myers, 1958; Pringsheim, 1959; Минеева, 1961, и др.). Наличие данных, с одной стороны, о хорошем росте *Chlorella* в гетеротрофной культуре, а с другой — о торможении или прекращении роста в этих условиях, что сопровождается появлением более крупных клеток, навело нас на мысль охарактеризовать штаммы *Chlorella vulgaris* из нашей коллекции по размерам клеток в условиях авто-, гетеро- и миксотрофных культур. Предварительные исследования показали, что все штаммы этого вида могут быть разделены на 2 группы. Одну группу составляют штаммы, клетки которых становятся крупнее при наличии в среде глюкозы, вторую группу — штаммы, клетки которых в данных условиях не увеличиваются в размере. Для более подробного изучения зависимости размеров клеток от типа питания и скорости клеточного деления было отобрано 6 штаммов. Результаты их исследования и составляют содержание настоящей работы. Кроме того, в статье затрагивается вопрос о возможном использовании реакции на глюкозу для внутривидового подразделения *Ch. vulgaris*.

Материал и методика

Для работы были взяты штаммы *Chlorella vulgaris* Beijer. 78-2, 96-1, 275-1, 503-1, 517-2 и 549-2 из коллекции Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Использовалась питательная среда следующего состава (в мг/л): KNO_3 — 1444.0; KH_2PO_4 — 156.0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ — 100.0; $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ — 10.0; $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ — 0.02; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ — 0.01; $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ — 0.04; $NaBO_3$ — 1.4; $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ — 0.5; $FeSO_4$ $7H_2O$ — 2.6; $MnSO_4 \cdot 7H_2O$ — 1.0; ЕДТА — 10.0. Агар добавлялся в количестве 1.8%. Среды для гетеро- и миксотрофных культур содержали еще 2% глюкозы. Продолжительность освещения 9 часов, освещенность 9000 люкс. Температура при освещении 24—25°, остальное время — обычная, комнатная. Гетеротрофные культуры хранились в закрытой металлической коробке в том же помещении. Предварительные культуры выращивались в течение 7 суток на минеральной среде в чашках Петри; посев штрихом.

Определение размеров клеток. Водоросли из предварительной культуры пересевались штрихом в чашки Петри на свежие минеральные и органические среды. Продолжительность опыта 7 суток. Каждый опыт проводился в 2—3 повторностях. Диаметр клеток измерялся с помощью окуляр-микрометра 10× с точностью до 0.5 деления (цена деления 2.16 μ), объектив — водная иммерсия 70× (1.23). Для подсчета бралось 100—200 клеток. У молодых клеток, имеющих, как правило, эллипсоидную форму, измерялся меньший диаметр.

Определение скорости роста водорослей. О скорости роста водорослей в агаровых культурах можно судить по размеру колоний, который определяется величиной и числом клеток, составляющих эту колонию. Однако клетки водорослей разных штаммов и одного и того же штамма в разных опытах могут иметь неодинаковые размеры, поэтому показателем скорости роста в наших опытах служило отношение среднего диаметра колонии к среднему диаметру клетки, определенному в том же опыте. Это отношение фактически означает число клеток, укладывающихся в диаметре колонии.

В ходе опыта водоросли из предварительной культуры рассевались в чашки Петри на свежие среды по способу, предложенному К. В. Квитко (1961) для получения клональных культур, из расчета не более 100 клеток на чашку. Измерение диаметров колоний и клеток проводилось через 14 дней после посева. К этому времени колонии были хорошо видны невооруженным глазом, что облегчало измерение. Каждый опыт проводился в 2 повторностях, измерялось 50—75 колоний под бинокуляром; общее увеличение 16, цена деления 0.05 мм. При вычислении показателя скорости роста диаметр колоний переводился в микроны. Данные всех измерений обрабатывались статистически.

Экспериментальные данные

Размеры клеток. Результаты измерений диаметров клеток *Chlorella vulgaris* при авто-, гетеро- и миксотрофном питании приведены в табл. 1.

Штаммы 78-2 и 517-2 относятся к группе штаммов, клетки которых не увеличиваются в размерах на среде с глюкозой ни на свету, ни в темноте. Можно даже отметить некоторое уменьшение размера клеток в миксотрофной и гетеротрофной культурах по сравнению с автотрофной, хотя эта разница не всегда была достоверной (разница достоверна при $t \geqslant 3$). Штаммы 275-1 и 549-2 характеризуются увеличением размеров клеток в присутствии глюкозы и на свету, и в темноте. Разница в размерах между миксотрофной и гетеротрофной культурами в данном случае была небольшая и не всегда достоверна. Наиболее значительное увеличение размеров клеток имело место у штаммов 96-1 и 503-1 в условиях гетеротрофной культуры. Миксотрофная культура этих штаммов по размерам

ТАБЛИЦА 1

Средние размеры клеток (в микронах) некоторых штаммов *Chlorella vulgaris* при разных типах питания

№ штамма	Тип питания			Достоверность различий между средними размерами клеток		
	автотрофный	миксотрофный	гетеротрофный	t_1	t_2	t_3
78-2	3.62	3.19	3.31	5.0	3.67	1.43
	3.63	3.28	3.34	4.66	4.64	1.26
517-2	4.54	4.09	4.30	3.55	1.70	1.48
	4.47	4.54	3.80	0.87	8.30	9.10
275-1	3.33	4.14	4.80	5.11	12.41	3.94
	3.15	4.29	4.56	11.83	16.29	2.51
549-2	3.39	4.49	4.71	6.42	8.68	1.16
	3.50	4.55	5.38	5.57	10.92	4.34
	3.31	4.16	4.50	10.95	13.47	3.47
96-1	3.48	4.37	6.30	5.63	16.46	8.93
	3.41	4.12	5.69	4.42	10.64	6.72
	3.24	4.24	5.60	12.15	18.99	8.55
503-1	3.46	3.91	5.89	2.70	17.39	11.70
	3.49	4.03	5.47	2.99	9.75	6.23

Примечание. t_1 — между автотрофной и миксотрофной культурами; t_2 — между автотрофной и гетеротрофной культурами; t_3 — между миксотрофной и гетеротрофной культурами.

клеток заняла промежуточное положение. Если у штамма 96-1 она достоверно отличалась от автотрофной и гетеротрофной культур, то у штамма 503-1 — только от гетеротрофной.

Средние размеры клеток в автотрофных культурах у всех штаммов оказались более постоянными величинами по сравнению с миксотрофными и особенно гетеротрофными культурами. Вызвано ли это неодинаковым диапазоном изменчивости штамма в разных повторностях даже одного и того же опыта, пока остается неясным.

Чтобы выяснить, за счет чего происходит увеличение среднего размера клетки, в табл. 2 дано распределение по размерам 100 клеток водо-

ТАБЛИЦА 2

Распределение по размерам 100 клеток некоторых штаммов *Chlorella vulgaris* при разных типах питания

№ штамма	Тип питания	Классы размеров (в μ)									
		2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
275-1	Автотрофный	30	36	31	3	—	—	—	—	—	—
	Миксотрофный	11	23	34	22	7	2	1	—	—	—
	Гетеротрофный	3	24	28	27	14	4	—	—	—	—
549-2	Автотрофный	27	46	21	6	—	—	—	—	—	—
	Миксотрофный	7	30	41	16	4	2	—	—	—	—
	Гетеротрофный	6	30	25	28	10	1	—	—	—	—
96-1	Автотрофный	25	54	17	4	—	—	—	—	—	—
	Миксотрофный	5	31	33	16	9	3	3	—	—	—
	Гетеротрофный	3	18	19	18	23	8	4	3	2	2
503-1	Автотрофный	25	37	28	10	—	—	—	—	—	—
	Миксотрофный	20	31	23	13	8	5	—	—	—	—
	Гетеротрофный	6	14	23	16	16	10	7	4	3	1

рослей, взятых из авто-, гетеро- и миксотрофных культур. Оказалось, что увеличение размеров клеток в присутствии глюкозы на свету и в темноте связано как с сокращением числа мелких клеток, так и с появлением крупных клеток, которых не было в автотрофных культурах, что особенно наглядно для штаммов 96-1 и 503-1. Такую же закономерность отметил и Гриффитс (Griffiths, 1963).

В работах Шварце (Schwarze, 1965) и Финкла и др. (Finkle и др., 1950) отмечалось, что рост *Chlorella* на глюкозе сопровождается не только появлением более крупных клеток, но и изменением их содержимого. В наших опытах клетки гетеротрофных и миксотрофных культур, независимо от того, изменялись они в размерах или нет, также претерпевали изменения в своем строении: хроматофор приобретал грубозернистую структуру, часто становился бесформенным, пиреноид, как правило, не был виден.

Скорость роста. Скорости роста при всех трех типах питания были определены для штаммов 78-2, 96-1 и 549-2 (табл. 3). В автотрофной культуре скорости роста у всех штаммов имели близкие значения. В гетеротрофной культуре наступает явное торможение роста у штаммов 96-1 и 549-2; по сравнению с автотрофной культурой у первого штамма скорость роста уменьшилась в 2 раза, у второго в 1.5 раза. Штамм 78-2, наоборот, рос почти в 3 раза быстрее, чем на минеральной среде.

Сопоставление скоростей роста всех трех штаммов в гетеротрофной культуре показывает существенную разницу между ними, а именно, у штамма 78-2 скорость роста примерно в 5 раз больше, чем у штамма 549-2, и в 6 с лишним раз больше скорости роста штамма 96-1.

В миксотрофной культуре скорость роста исследуемых штаммов была максимальной, т. е. на свету глюкоза стимулирует рост всех трех штаммов, правда, в разной степени. По сравнению с автотрофной культурой скорость роста штамма 78-2 возросла примерно в 4.5 раза, штамма 549-2 в 3.5 раза и штамма 96-1 в 3 раза.

Приведенные данные показывают, что глюкоза существенно меняла скорость роста штаммов *Chlorella* в темноте и на свету; при этом штаммы, клетки

ТАБЛИЦА 3

Средние скорости роста некоторых штаммов *Chlorella vulgaris* при разных типах питания

№ штамма	Автотрофный тип: диаметр (в μ) колоний d_1	Автотрофный тип: диаметр (в μ) клеток d_2	Автотрофный тип: показатель скорости роста d_1/d_2	Миксотрофный тип: диаметр (в μ) колоний d_1	Миксотрофный тип: диаметр (в μ) клеток d_2	Миксотрофный тип: показатель скорости роста d_1/d_2	Гетеротрофный тип: диаметр (в μ) колоний d_1	Гетеротрофный тип: диаметр (в μ) клеток d_2	Гетеротрофный тип: показатель скорости роста d_1/d_2
78-2	512.0	3.66	139.9	2219.0	3.56	623.3	1403.0	3.63	386.5
	505.0	3.64	138.7	2230.0	3.53	631.7	1415.0	3.58	395.2
549-2	433.0	3.72	116.4	1464.0	4.45	329.0	463.0	5.86	79.1
	456.0	3.82	119.4	1440.0	4.51	319.3	462.0	5.75	80.3
96-1	415.0	3.88	106.9	1950.0	4.98	391.6	348.0	6.70	51.9
	405.0	3.77	107.5	2150.0	5.38	399.6	370.0	5.85	63.1

которых увеличивались в размере на среде с глюкозой (96-1 и 549-2), всегда росли с меньшей скоростью, чем штамм 78-2, у которого размеры клеток не увеличивались в этих условиях. Кроме того, на примере миксотрофной культуры штаммов 96-1 и 549-2 можно видеть, что появление крупных клеток *Chlorella* нельзя объяснить только торможением глюкозой клеточного деления, так как в данном случае штаммы росли быстрее, чем в гетеротрофной и автотрофной культурах; следовательно, и клетки делились с большей скоростью, тем не менее увеличение размеров клеток имело место.

Обсуждение результатов

Появление крупных клеток *Chlorella* на средах, содержащих глюкозу, пытались объяснить многие исследователи.

Финкл и сотр. (1950) исследовали рост одного из штаммов *Chlorella vulgaris* в темноте на среде с глюкозой. В этих условиях, при полном отсутствии деления, наблюдалось появление гигантских клеток, которые полностью теряли хлорофилл и их содержимое становилось гранулированным. Добавка дрожжевого экстракта и ряда других органических соединений не стимулировала деления клеток, поэтому автор делает вывод, что данный штамм *Ch. vulgaris*, по-видимому, требует для роста фактор, который или активизируется фотохимически, или синтезируется на свету.

Шварце (1965) показал, что культура исследованного им штамма *Ch. vulgaris*, растущего на среде с глюкозой, отличается от автотрофной культуры рядом признаков, самым примечательным из которых является величина клеток. Клетки культур, выращиваемых на сахаре, как на свету, так и в темноте, оказались много крупнее клеток, растущих на свету на минеральной среде, и были полностью забиты крахмалоподобным запасным продуктом. Однако увеличение размеров клеток, по мнению Шварце, нельзя объяснить только механическим их растяжением благодаря скоплению углеводов.

Родригес-Лопес (Rodriguez-López, 1963) изучал факторы, вызывающие гигантизм клеток *Ch. pyrenoidosa*. Автор обнаружил, что клетки *Chlorella* в присутствии глюкозы, фруктозы и маннозы при нормальной и повышенной температурах увеличивались в размере. Процессы споруляции и рост культуры были при этом существенно ослаблены. Дальнейшими исследованиями Родригес-Лопес (1965) показал, что гигантские клетки *Ch. pyrenoidosa* характеризуются очень низким содержанием белка по отношению к углеводам по сравнению с нормальными клетками. В результате этого гигантские клетки приобретают специфическое строение: большие гранулы крахмала занимают почти всю полость клетки и полностью дезорганизуют хлоропласт. Остальные клеточные структуры сохраняются неизменными.

Возникновение крупных клеток у *Chlorella vulgaris* (штамм Эмерсона) в темноте на среде с глюкозой наблюдал Гриффитс (1961). После 16 дней культивирования количество гигантских клеток составляло около 20% от общего числа. Последующее освещение культуры привело к тому, что через 4 дня их стало уже меньше 1%. Автор объясняет это тем, что фаза деления, вероятно, зависит от света, в то время как ассимиляция углерода может осуществляться за счет глюкозы в темноте; но тут же он отмечает, что при некоторых условиях крупные клетки, превосходящие нормальные фотосинтезирующие, могут иногда развиваться и на свету в присутствии глюкозы. Позже Гриффитс (1963) показал, что добавление глюкозы в среду при культивировании на свету действительно вызывает увеличение среднего размера клеток вследствие исчезновения мелких клеток (менее 5 μ), обычных для автотрофных культур, и появления крупных клеток (более 15 μ), которые полностью отсутствуют в автотрофной культуре. Возникновение крупных клеток и в этом опыте автор связывает с тормозящим действием глюкозы на клеточное деление. Он пред-

полагает, что в условиях, которые не являются оптимальными для автотрофного роста, усвоение глюкозы может быть доминирующей формой питания. При этом, вероятно, возникает какая-то блокада, препятствующая клеточному делению, но не мешающая росту клетки. Чем больше условия культуры приближаются к оптимальным для автотрофного роста, тем меньше сказывается тормозящее действие глюкозы на деление клеток.

Некоторые авторы (Pearsall a. Loose, 1937; Fogg, 1956) считают, что активное клеточное деление характеризуется преобладанием синтеза белка. В то же время известно, что появление крупных клеток сопровождается изменением клеточного состава (Griffiths, 1963; Rodriguez-López, 1965). Торможение клеточного деления, по мнению Гриффитса, может вызываться преобладанием углеродной ассимиляции над азотной в период гетеротрофного усвоения глюкозы. Свое предположение Гриффитс подкрепляет ссылкой на данные Ивамура и сотр. (Iwamura и др., 1955) о параллелизме между фотосинтезом и азотной ассимиляцией у *Chlorella* и на работу Фогга (Fogg, 1959), согласно которой белок скорее синтезируется непосредственно из первичных продуктов фотосинтеза, а не из промежуточных звеньев, образующихся из углеродного резерва. Кроме того, Гриффитс полагает, что некоторые соединения, необходимые для образования ДНК и клеточного деления, могут быть получены у данного штамма только в результате фотосинтеза.

Наши исследования показали, что реакция разных штаммов *Ch. vulgaris* на глюкозу может быть различной: у одних штаммов клетки увеличиваются в размере, у других нет. Если увеличение имеет место, оно происходит и на свету, и в темноте, причем в темноте всегда в большей степени. Согласно приведенному ранее высказыванию Гриффитса, появление крупных клеток обусловлено торможением глюкозой процесса деления при гетеротрофном типе питания. Такое объяснение, вероятно, может считаться удовлетворительным применительно к гетеротрофным культурам штаммов 96-1, 275-1, 503-1, 549-2. То, что здесь действительно происходит торможение деления, видно из сравнения скоростей роста этих штаммов в авто- и гетеротрофных культурах: скорость роста последних была меньше. Косвенным доказательством существования зависимости между появлением крупных клеток и тормозящим действием глюкозы на клеточное деление может служить характер роста штамма 78-2. Клетки этого штамма не увеличиваются в размерах на средах с глюкозой, не наблюдается и снижения скорости роста в гетеротрофной культуре.

Объяснить появление крупных клеток в миксотрофных культурах у штаммов 96-1, 275-1, 503-1 и 549-2 торможением глюкозой клеточного деления довольно трудно. Изучение штаммов 96-1 и 549-2 показало, что глюкоза на свету явно стимулирует их рост, хотя и в меньшей степени, чем рост штамма 78-2, клетки которого не увеличиваются в данных условиях. Можно предположить, что глюкоза нарушает существующее при автотрофном типе питания равновесие между скоростью роста и продолжительностью цикла развития (или созревания клетки) и созревание протекает медленнее, чем рост, независимо от того ускоряются (на свету) или замедляются (в темноте) оба эти процесса. Отсутствие крупных клеток в миксотрофных и гетеротрофных культурах у штаммов 78-2 и 517-2 в свою очередь позволяет предположить, что здесь либо не нарушается это равновесие, либо оно сдвигается в противоположную сторону и созревание клетки происходит несколько быстрее, чем ее рост. И в результате — размеры клеток данных штаммов на глюкозе остаются теми же, что и на минеральной среде, или даже уменьшаются.

Если принять предположение Гриффитса, что появление крупных клеток в конечном счете вызывается подавлением глюкозой процесса фотосинтеза и преобладанием гетеротрофного способа питания, что находит свое выражение в преобладании углеводного синтеза над синтезом белка, то придется признать, что эти процессы имеют место лишь у четырех штаммов: 96-1, 275-1, 503-1, 549-2. Что же касается штаммов 78-2

и 517-2, клетки которых не увеличиваются в размере на глюкозе, то, по-видимому, здесь не происходит никакого ограничения синтеза белка углеводным синтезом. Однако это остается пока предположением и требует специальной проверки. Пока можно с уверенностью лишь сказать, что изменение размеров клеток *Chlorella* связано не только с условиями выращивания водоросли, но зависит и от природы самого штамма.

В последнее время делаются попытки использовать в качестве таксономического признака характер роста *Chlorella* и изменение ее пигментации на разнообразных органических субстратах, в том числе и на глюкозе (Soeder, 1962; Авилов, 1963, 1965). Наши исследования в свою очередь показали, что глюкоза может быть хорошим фоном, на котором по изменению размеров клеток выявляется разница между штаммами, неразличимыми в минеральных культурах. И если за различной реакцией штаммов на глюкозу действительно стоит разная направленность обмена (преобладание белкового или углеводного синтеза), то, вероятно, этот факт можно будет учитывать и для внутривидового подразделения *Chlorella vulgaris*.

ЛИТЕРАТУРА

Авилов И. А. (1963). Использование различных источников углерода водорослями рода *Chlorella* в темноте. Вестн. ЛГУ, 3, 15.— Авилов И. А. (1965). Усвоение некоторых углеводов водорослями рода *Chlorella*. Тр. Петергофск. биолог. инст., 19.— (Артари А.) Artari A. (1906). Der Einfluss der Konzentrationen der Nährlösungen auf die Entwicklung einiger grüner Algen. II. Jahrb. Wissensch. Bot., 43, 1. — Квитко К. В. (1961). Получение культур от отдельных клеток у хлореллы. Исслед. по генетике, 1.— Минеева Л. А. (1961). Использование различных органических соединений культурами *Chlorella vulgaris* и *Scenedesmus obliquus*. Микробиология, 33, 4.— Finkle B. J., D. Appleman a. F. Fleischer. (1950). Growth of *Chlorella vulgaris* in the dark. Science, 3, 2882.— Fogg G. E. (1956). Photosynthesis and the formation of fats in a diatom. Ann. Bot., N. S., 20.— Fogg G. E. (1959). Nitrogen nutrition and metabolic patterns in algae. Symp. Soc. Exp. Biol., 8.— Griffiths D. J. (1961). Light-induced cell division in *Chlorella vulgaris* Beijerinck (Emerson strain). Ann. Bot. N. S., 25, 98.— Griffiths D. J. (1963). The effect of glucose on cell division in *Chlorella vulgaris* Beijerinck (Emerson strain). Ann. Bot. N. S., 27, 107.— Iwamura T., E. Hase, G. Morimura a. H. Tamiya. (1955). Life cycle of the green alga *Chlorella* with special reference to the protein and nucleic acids contents of cell in successive formative stages. Ann. Acad. Sci. Fennicae, ser. A II, Chem., 60.— Lorenzen H. (1963). Temperatureinflüsse auf *Chlorella pyrenoidosa* unter besonderer Berücksichtigung der Zellentwicklung. Flora, 153, 4,— Pearsall W. H. a. L. Loose. (1937). The growth of *Chlorella* in pure culture. Proc. Roy. Soc., 121.— Pringsheim E. G. (1959). Heterotrophie bei Algen und Flagellaten. In: Handbuch der Pflanzenphysiologie, 11.— Rodriguez-López M. (1963). Gigantism-inducing factors in *Chlorella pyrenoidosa*. Nature, 199, 4892.— Rodriguez-López M. (1965). Morphological and structural changes produced in *Chlorella pyrenoidosa* by assimilable sugars. Archiv Microbiol., 52, 4.— Samejima H. a. J. Myers. (1958). On the heterotrophic growth of *Chlorella pyrenoidosa*. Journ. Gener. Microbiol., 18, 1.— Schwarze P. (1965). Untersuchungen über die Förderung der Chlorophyllbildung durch Pepton bei einer chlorophyllarmen Mutante von *Chlorella vulgaris*. Zeitschrift Bot., 52, 5.— Soeder C. (1960). Studien zur Entwicklungsphysiologie von *Chlorella pyrenoidosa* Chick unter besonderer Berücksichtigung der Salzkonzentration in Medium. Flora, 148, 4.— Soeder C. (1962). Zur Taxonomie der Gattung *Chlorella*. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch., 75, 7.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 11 IX 1966).

SUMMARY

In the course of studying the dependence of the cell size in *Chlorella vulgaris* on the type of nutrition it was established that in heterotrophic and mixotrophic cultures in some strains cells are is larger than in autotrophic culture, while no such increase in cell size is observed in other strains.

Thus it was shown that the appearance of gigant cells in *Chlorella* is associated not only with the conditions of culture (in this particular case with the type of nutrition), but depends also on the nature of the strain itself.

УДК 582.471 (477.9)

Т. Д. Водопьянова и Г. Е. Гришанков

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТИССЕ *TAXUS BACCATA* L.[1] В КРЫМУ

T. D. VODOPJYANOVA AND G. E. GRISHANKOV. NEW DATA ON THE YEW (*TAXUS BACCATA* L.) IN CRIMEA

Места произрастания тисса ягодного *Taxus baccata* в Крыму указаны рядом авторов (Pallas, 1803; Талиев, 1908; Вульф, 1925, 1927, 1944, и др.). В обзорной работе Т. С. Цириной (1948) приведены все известные к тому времени местонахождения тисса в Крыму. Однако ни в одной из перечисленных работ не раскрываются в достаточной степени особенности современного географического распространения тисса в Крыму и его фитоценотическая роль.

Обнаружение в последнее время новых местонахождений тисса в Крыму меняет наши представления о его распространении. Мы уже отмечали (Водопьянова и Гришанков, 1964), что тисс встречается не только в виде одиночных экземпляров, но порой образует подлесок в широколиственных лесах. Встречается он и в виде самостоятельных насаждений.

Большое количество тисса недавно обнаружено нами в пределах Внутренней предгорной куэсты, на придолинном северо-восточном склоне р. Бельбек. Это Бельбекское местонахождение тисса, ранее неизвестное, является самым крупным в Крыму, в нем насчитывается более 2000 экз. тисса.

В тиссовой роще (также не указанной в литературе) на скалах горы Тырке, близ с. Генеральского, на сравнительно небольшом участке (площадью около 6—7 га) насчитывается около 800 экз. тисса. По количеству тисса на единицу площади это местонахождение следует считать вторым по величине.

Большой каньон, ранее считавшийся самым крупным местонахождением тисса, теперь следует поставить на третье место. В нем хотя и насчитывается более 1000 экз. только до тропы Альфонса, но разбросаны они на значительной площади (около 200 га) и рощ не образуют.

Из других новых местонахождений описываемого вида следует отметить Тиссовое ущелье на Чатыр-Даге, где на площади около 2 га насчитывается более 100 экз. тисса. Маленькие тиссовые рощи (от 8—10 и до 30 экз. в группе) и одиночные деревья тисса тянутся в виде прерывистой полосы по обрывистым скалам Чатыр-Дага в пределах между Тиссовым ущельем и Ангар-Буруном. Группы тиссов и отдельные экземпляры его встречаются также на северо-восточных склонах горы Южной Демерджи. На северных обрывистых склонах горы Сотюра, относящейся к массиву Бойко, обнаружена небольшая тиссовая роща из 50 экз. на площади 700 м². Тисс встречается и в других местах массива Бойко, осо-

[1] В работе по выявлению ареала тисса и количественному учету его принимали участие также студенты естественно-географического факультета Крымского педагогического института Н. Мироненко, В. Здырко и М. Тоичкин.

бенно по тенистым ущельям его. Интересно наличие тисса в глубоких ущельях в районе р. Авинды и Уч-Коша, где встречаются экземпляры с колоссальным для тисса диаметром ствола (до 1.5 м), возраст которых, по-видимому, превышает 1000 лет.

Встречается тисс и в других местах Горного Крыма, однако нет надобности перечислять уже отмеченные в литературе местонахождения его.

Учитывая распространение единичных экземпляров тисса, а также участков тиссовых насаждений, открытых нами, можно прийти к выводу, что тисс распространен на большей части Главной гряды гор от западных склонов Ай-Петринской яйлы на западе до Караби-Яйлы на востоке. В долинах рр. Качи и Бельбека ареал тисса отодвигается к северу, в предгорную зону (Качикален, Мангуп-Кале, Большое Садовое).

На южных склонах Главной гряды тисс опускается к подножью известняковых обрывов до высоты 500—600 м над ур. м. (например, у водопада Джур-Джур и в районе г. Ялты), на северных склонах — до 300 м над ур. м. в предгорной зоне (с. Большое Садовое). На верхней границе своего распространения тисс достигает высоты 1200—1300 м над ур. м. (на Чатыр-Даге и Ай-Петринской яйле). Все это показывает, что тисс не очень требователен к температурным условиям, но чутко реагирует на степень увлажнения и явно избегает районов с сухим, более континентальным климатом. Не случайно поэтому отсутствие тисса в северо-восточной части Горного и Предгорного Крыма.

Самая крупная Бельбекская тиссовая роща расположена в верхней части северо-восточного склона Внутренней куэсты, который ограничивает слева долину прорыва р. Бельбек, у с. Большое Садовое. Высота Внутренней куэсты достигает здесь 500 м над ур. м. В нижней части склона куэста сложена верхнемеловыми мергелями, выше по склону на поверхность выходят крепкие известняки датского яруса. Склоны гряды, на которой обнаружены заросли тисса, имеют крутизну 18—25°, в верхней части они заканчиваются обрывистым уступом высотой от 1.5 до 3 м. В местах размыва коренные породы выходят на поверхность. На остальной площади они перекрыты делювием, мощность которого в отдельных местах достигает 1.0—1.5 м.

На описываемом склоне хорошо выражены две почвенно-растительных полосы: нижняя — до высоты 300 м над ур. м. (до 150 м над урезом воды р. Бельбек), представленная густым лесом из дуба скального *Quercus petraea* Liebl. на среднемощных и маломощных щебнистых буроземах, и верхняя — от 300 до 500 м над ур. м., покрытая буково-дубовым и буковым лесом на более мощных, хорошо увлажненных буроземах.

Особенностью микроклиматических условий верхнего пояса является хорошее увлажнение в течение большей части года, обеспечиваемое не столько большим количеством осадков (в среднем не более 550 мм), сколько пониженным испарением вследствие того, что склон закрыт большую часть дня от прямого солнечного освещения. Кроме того, значительная влажность воздуха поддерживается за счет испарения воды над долиной реки. Своеобразие этих условий и обеспечивает успешное произрастание тисса на столь незначительной высоте над уровнем моря.

Основные заросли тисса сосредоточены у подножья обрыва и в расчленяющих его балках, где они тянутся полосой вдоль обрыва на протяжении 1500 м, образуя то самостоятельные насаждения (Taxetum saxatile purum), то подлесок в буковом лесу (Fagetum taxosum saxatile). Ниже по склону тисса становится меньше, и на расстоянии 200 м от обрыва вниз по склону, на границе дубового и букового леса, он встречается лишь в виде одиночных экземпляров, замещаясь *Juniperus oxycedrus* L., который является обычным в дубовом лесу. Таким образом, сверху вниз намечается следующий экологический ряд ассоциаций: 1) Taxetum saxatile purum, 2) Fagetum taxosum saxatile, 3) Можжевелово-дубовый лес.

Ассоциация тисса на скалах (Taxetum saxatile purum) представляет собой почти чистые заросли его, лишь с незначительной примесью *Fagus taurica* Popl., *Carpinus betulus* L., *Quercus petraea* L. и некоторых других пород.

Ассоциация бука с тиссом, формирующаяся на скалах (Fagetum taxosum saxatile), характеризуется гнездовым расположением бука, который достигает здесь высоты 12 м, и наличием подлеска из крупных экземпляров тисса (6—8 м выс.). В этой ассоциации встречается также *Hedera taurica* Carr. Травяной покров почти отсутствует.

Распределение тисса вдоль подножья обрыва неравномерно. Наибольшую густоту он имеет в полосе, примыкающей к обрыву, шириной 30—50 м. Здесь нами отмечено около 1200 экз.; в отдельных местах на площади в 100 $м^2$ встречается до 20 крупных экземпляров. Обращает на себя внимание большое количество молодого подроста высотой от 5 до 50 см. В отдельных местах подрост составляет до 30% всех произрастающих тиссов. Наибольшее количество подроста встречается на границе букового и дубового леса, что говорит о расширении ареала тисса в этом районе.

Тиссовая роща на склонах горы Тырке, любезно указанная нам лесником К. Ф. Матющенко, расположена по уступам и расщелинам высокого обрыва верхнеюрских известняков и у его подножья, на высоте 900 м над ур. м. в поясе букового леса. В этой роще нами выявлено три ассоциации тисса.

Первая из них представляет собой тенистое (сомкнутость 0.8) чистое насаждение тисса на крутых, порой почти отвесных скалах, на затененных площадках и в расщелинах скал и может быть отнесена к уже упомянутой ассоциации Taxetum saxatile purum. Тисс в этом насаждении поднимается почти до вершины скалы и представлен большей частью крупными экземплярами с диаметром стволов до 83 см. Помимо тисса, лишь изредка по осветленным местам встречаются *Rosa* sp., *Euonymus verrucosa* Scop., *E. latifolia* Scop. и *Berberis vulgaris* L. Травяной покров непосредственно под тиссами отсутствует и лишь по осветленным местам встречаются *Arabis caucasica* Willd., *Saxifraga irrigua* M. B., *Polypodium vulgare* L., *Asplenium trichomanes* L.

Вторая ассоциация представляет собой смешанное тиссово-широколиственное насаждение с некоторым преобладанием граба обыкновенного и липы *Tilia caucasica* Rupr., ее можно назвать Mixto-carpinetum taxosum. Расположена она у подножья обрыва и в нижней части его на горнолесных бурых маломощных почвах, среди больших каменных глыб и скал. Первый ярус (сомкнутость крон 0.5) состоит из *Carpinus betulus*, *Tilia caucasica*, *Fagus taurica* и *Acer steveni* Pojark., с примесью *Ulmus scabra* Mill. и *Fraxinus excelsior* L. Второй ярус густой (сомкнутость до 0.8), хотя и неравномерный, состоит из крупных экземпляров тисса, достигающего 12 м в высоту и 80 см в диаметре. Кроме того, изредка встречаются *Corylus avellana* L., *Euonymus latifolia*, *E. verrucosa* и *Sambucus nigra* L. Травяной покров почти отсутствует и лишь по несколько осветленным местам изредка можно встретить *Saxifraga irrigua*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*, *Geranium robertianum* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Polygonatum officinale* All., *Lithospermum purpureo-coeruleum* L., *Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L. По западинам и на северной стороне камней и скал наблюдается довольно густой моховый покров.

Третью ассоциацию, расположенную несколько ниже по склону среди огромных каменных глыб, следует отнести к вышеописанной нами Fagetum taxosum saxatile.

В тиссовом насаждении на склоне горы Тырке также наблюдается хорошее естественное возобновление тисса; местами в тиссовой роще и за пределами ее в буковом лесу насчитывается до 5—10 экз. подроста тисса на 1 $м^2$.

Такие же ассоциации (Mixto-carpinetum taxosum и Taxetum saxatile purum) и их фрагменты свойственны и вышеупомянутым скалам под Ангар-Буруном на Чатыр-Даге. На Сотюре тиссовая роща представлена ассоциацией Fagetum taxosum saxatile, уже описанной нами для Бельбекского местонахождения тисса.

Анализ фитоценотической роли тисса в горном Крыму показывает, что он встречается преимущественно в пределах пояса буковых лесов, хотя и необязательно входит в их состав, а может встречаться в других влажных широколиственных лесах (грабовых, смешанного состава) или образовывать самостоятельные насаждения. Но единичные экземпляры тисса и даже отдельные рощи выходят за пределы букового пояса и встречаются в районе распространения сосновых и дубовых лесов.

Тиссовые рощи чаще всего приурочены к ущельям, затененным скалам, склонам, закрытым от прямой солнечной радиации, к долинам рек и карстовым воронкам. В этих условиях тисс может произрастать и вне леса. Скалы, как бы заменяя полог широколиственного леса, создают ему необходимые микроклиматические условия.

Сообщества тенистых широколиственных лесов с тиссом в прошлом, когда климат был более влажным, были, по-видимому, господствующими. Ныне такие сообщества встречаются редко и являются реликтовыми, как и сам тисс. Возможно, что тисс до широкого распространения буковых лесов был приурочен к сосновым лесам. В настоящее время все еще можно встретить одиночные экземпляры тисса в сосновых лесах Крыма (например, в районе водопада Учан-Су, по дороге из Гурзуфа на Гурзуфское седло). Тисс, являясь одним из наиболее теневыносливых растений, неплохо чувствует себя и в условиях достаточного освещения в декоративных насаждениях при наличии хорошего увлажнения. Следовательно, приуроченность тисса к тенистым широколиственным лесам обусловлена не столько сильным затенением, сколько создаваемой ими повышенной влажностью; это служит доказательством возможности произрастания его в условиях мягкого влажного климата третичного периода и в светлохвойных лесах. В ледниковое время он являлся уже широко распространенным компонентом букового леса. И только значительно позже, с увеличением сухости климата, он уходит в укрытия, в которых встречается и поныне. Этому процессу в значительной мере содействовало также влияние человека. С конца 30-х годов нашего века в связи с увеличением увлажнения климата наблюдается некоторое расширение ареала тисса, проявляющееся в интенсивном естественном возобновлении, особенно в западной половине Горного Крыма, где выпадает больше осадков.

В заключение считаем приятным долгом выразить благодарность проф. Н. И. Рубцову за просмотр этой статьи и ценные замечания по ее оформлению к печати.

ЛИТЕРАТУРА

Водопьянова Т. Д. и Г. Е. Гришанков. (1964). О географическом распространении тисса в Крыму. Итогов. научн. конф. професс.-преподават. состава. Тез. докл.— Вульф Е. В. (1925). Растительность восточных яйл Крыма.— Вульф Е. В. (1927). Флора Крыма, I, 1.— Вульф Е. В. (1944). Историческая география растений. — Привалова Л. А. и Ю. Н. Прокудин. (1959). Дополнения к I тому «Флоры Крыма». Тр. Гос. Никитск. бот. сада. XXXI.— Талиев В. И. (1908). О растительности Крымской яйлы. Тр. Харьковск. общ. испытат. природы.— Цирина Т. С. (1948). Тисс в Крыму. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, XXV.— Pallas P. S. (1803). Bemerkungen auf einer Reise in die südliche Stadthalterschaften des Russischen Reichs in den Jahren 1793—1794, 2, Leipzig.

Крымский государственный
педагогический институт.

(Получено 10 IX 1966).

SUMMARY

New localities where yew occurs in the Crimea are described. Not only single specimens (as it had been stated before) but groves are found in these localities. For the first time associations formed by yew or with its participation are described, such as Taxetum saxatile purum, Fagetum taxosum saxatile, Mixto-carpinetum taxosum.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 58.08 : 581.15 633.2.03.58

В. Д. Лопатин

К СРАВНЕНИЮ РАЗНЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУГОВ

С 4 рисунками

V. D. LOPATIN. ON THE COMPARISON OF DIFFERENT METHODS OF DETERMINATION OF VARIATION OF MEADOW VEGETATION

Изучение изменчивости растительного покрова чрезвычайно важно для теории геоботаники, а для луговой растительности имеет прямое практическое значение. В последние годы появились новые методы, которые используются для количественной оценки изменчивости. В этом отношении весьма интересна статья Т. А. Работнова (1965), где представлен обильный материал длительных исследований, обработанный по методу В. И. Василевича (1962) и по шкалам Л. Г. Раменского и др. (1956).

Используя материал Работнова, помещенный в этой статье, мы попытались сравнить результаты его обобщений по изменчивости с результатами обработки того же материала по предложенной нами методике (Лопатин и Зайкова, 1966). Эти сравнения оказались весьма интересными.

Работнов в своей статье (1965 1404) пишет: «Установлено, что за 10 лет наблюдений увлажнение и богатство почвы, определенные по экологическим шкалам,[1] даже при ежегодном внесении NPK заметно не изменилось». Материал, помещенный в табл. 1 и 3 (Работнов, 1965), обработанный по нашей методике (Лопатин и Зайкова, 1966), при сравнении удобренного и контрольного вариантов показал, что под влиянием удобрений положение лугового ценоза в системе эколого-фитоценотических рядов, а следовательно, и экологические условия весьма заметно изменились. На рис. 1 хорошо видно, что изменение экологических условий, определенных по соотношению экологических групп растений в пробных укосах, в контрольном варианте колеблется мало, в пределах, не превышающих 4 единицы по осям $-y$ и $+x$. Удобренный же вариант по оси $-y$ изменялся мало (не более 4 единиц), но по оси $+x$ расхождение от 1954 до 1964 г. достигло почти 18 единиц.

Чтобы представить величину изменчивости поясним, что расстояние по оси $+x$ на нашем графике от центра настоящих лугов до остепненных, соответствующих по плодородию почвы тучным черноземам, равно 100 единицам. Столько же единиц по оси $-y$, от настоящих лугов до растительности прибрежно-водных местообитаний.

[1] Здесь имеются в виду шкалы Раменского и др. (1956).

По сравнению со шкалами Раменского наш метод несомненно более чувствителен, так как показал именно то, что и можно было ожидать теоретически. Изменение в экологическом составе в сторону более бед-

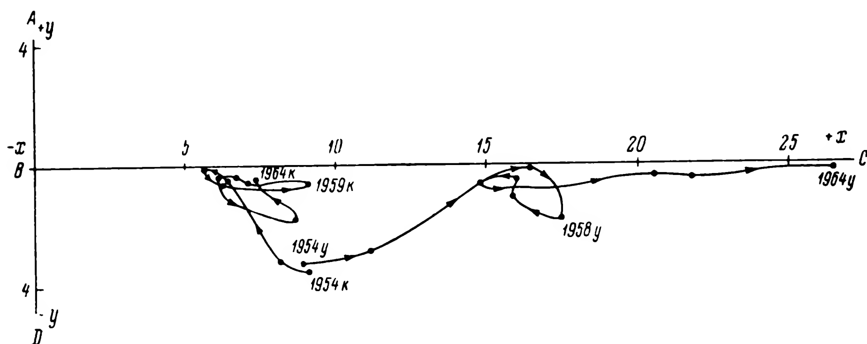


Рис. 1. Изменение местоположения полидоминантного лугового ценоза в координатной системе эколого-фитоценотических рядов за 11 лет наблюдений по материалам статьи Т. А. Работнова (1965). Местоположение за каждый год показано точками. Точки соединены линиями от настоящего к последующему году. Направление показано стрелками на линии. В контрольном варианте после цифры, обозначающей год, стоит буква *к*, в удобренном — буква *у*. *A*, *B*, *C*, *D* — название эколого-фитоценотических рядов, $\pm x$ и $\pm y$ — оси координат. *Цифры на осях координат* дают представление о масштабе графика.

ной почвы в 1961 г., очевидно, связано с ухудшением экологических условий в 1960 г., когда в контроле был наименьший урожай. Эти наихудшие условия 1960 г. отразились в экологическом составе обоих вариантов в 1961 г., так как нами установлено (Лопатин и Зайкова, 1966 314), что изменение экологического состава растительности запаздывает по сравнению с изменением экологических условий на 1 год.

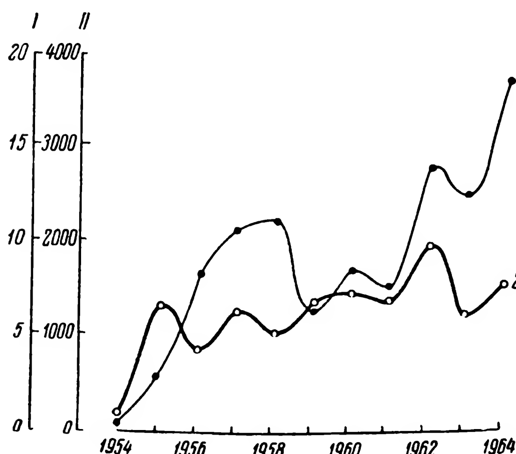


Рис. 2. Величина расхождения по экологическому составу травостоя между удобренными и контрольным вариантами за все годы опыта (кривая *1*) и превышение урожая сена в удобренном варианте по сравнению с контролем под воздействием удобрений (кривая *2*).

I — масштаб для величины изменчивости по экологическому составу; *II* — масштаб прибавки урожая в варианте NPK (в г на 8 м²).

При применении нашего метода отпадает необходимость вычерчивания графика для определения вариантов направления изменчивости, приведенных в статье Работнова (1965 1405). Метод Василевича, как указывает сам автор и Работнов, направления изменения не дает. Из нашего же графика (рис. 1) четко виден циклический или флюктуационный характер изменчивости контрольного варианта и поступательный или сукцессионный — удобренного.

Изменение расстояний от года к году между контролем и удобренным вариантом, вычисленное по разнице в экологическом составе (рис. 2, кривая *1*), показывает в общем прогрессирующее расхождение состава экологических групп растительного покрова контрольного и удобренного вариантов. Относительное уменьшение разницы наблюдалось лишь в период с 1959 по 1961 г. и в 1963 г. Кривой *2* (рис. 2) показано превышение урожая в удобренном варианте по сравнению с кон-

тролем.[1] Из сравнения кривых на рис. 2 видно, что они в общем повышаются, но кривая превышения урожая отстает от скорости изменения экологического состава. Сопряженность кривых наблюдается в начале опыта в 1954 и 1955 гг., затем нарушается и снова появляется в 1960 г.

На рис. 3 и 4 сопоставлена изменчивость морфологии лугового ценоза, вычисленная по Василевичу (кривые *2*) с изменчивостью по экологическому составу. Изменения *R* при сравнении текущего года с предыдущим представлены на рис. 3. На левом графике видно, что сопряженность кривых *R* по Василевичу и *R* по экологическому составу для неудобренного луга, за исключением первых трех лет (1954—1955, 1955—1956 и 1956—1957), отсутствует. По-видимому, это происходит потому, что морфология ценоза быстрее реагирует на изменение условий местообитания, чем экологический состав. На удобренном лугу (рис. 3, правый график) ход сравниваемых кривых более близок, особенно если исключить *R*

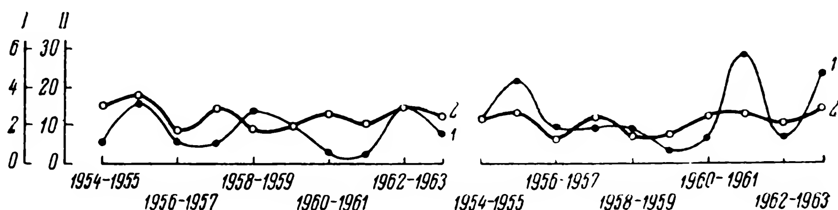


Рис. 3. Сопоставление величины изменчивости от года к году по расхождению в экологическом составе травостоя (кривая *1*) и величины *R*, вычисленной по Василевичу (кривая *2*).

Левый график — контрольный вариант; правый — удобренный вариант. *I* — масштаб для кривой *1*; *II* — масштаб для кривой *2*.

по экологическому составу между 1961 и 1962 гг. Однако необходимо отметить, что сравнение изменений *R* последовательно между годами мало показательно. Наоборот, весьма показательны последовательные сравнения с первым годом опытов (рис. 4) и то лишь в отношении экологического состава. Ход кривых *R*, вычисленных по Василевичу (кривые *2*), весьма близок в контроле и в удобренном варианте. По-видимому, существенных изменений в морфологическом строении растительного покрова удобренного варианта по сравнению с контрольным не происходит, что, вероятно, является особенностью данного луга. Обе кривые от 1954 г. к 1964-му в общем повышаются, но на удобренном лугу несколько больше. Ход же кривых изменения экологического состава удобренного и контрольного вариантов резко различен. Если в контроле кривая (рис. 4, левый график, *1*) не обнаруживает тенденции к повышению, а при сравнении 1954 гг. с 1963-м понижается почти до уровня 1954—1955 гг., то в удобренном варианте увеличение разницы в экологическом составе по сравнению с первым годом опыта происходит очень резко, особенно в последние годы опыта.

Работнов (1965 1406) вычисляет соотношение между суммой отклонений от года к году и расстоянием (по формуле Василевича) от первого года до последнего. Это соотношение для контрольного варианта равно 4.7. Вычисленное нами по разнице в экологическом составе такое же соотношение для того же варианта равно 4.8, т. е. совершенно одинаково. Для удобренного варианта соотношение, приводимое Работновым, равно 3.4. Отсюда он делает заключение, что в целом изменчивость в контроле мало отличается от изменчивости в варианте NPK. Это хорошо видно и на графике при сравнении кривых *2* на рис. 4. Но ход кривых контрольного и удобренного вариантов на том же рисунке, высчитанных по раз-

[1] Цифры урожая в статье Работнова (1965) не приведены. Они нами были вычислены из сопоставления табл. 1 с табл. 2 и табл. 3 с табл. 4. Например, в 1954 г. *Agropyron repens* имел вес 137 г (табл. 2). Содержание его составляло 6.4% (табл. 1). Следовательно, урожай 1954 г. был 137 6.4 · 100=2140 г.

нице в экологическом составе, резко различается, а соотношение между суммой отклонений от года к году и расстоянием от первого года до последнего снижается до 1.4. Сопоставление соотношения 1.4 по экологии и 3.4 по морфологии говорит о сильной степени прогрессирующего изменения экологического состава и о гораздо меньшей изменчивости морфологического строения растительного покрова в удобренном варианте

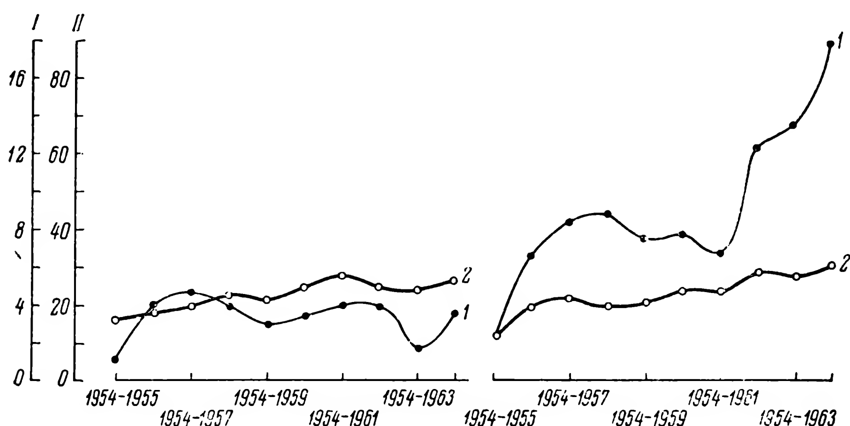


Рис. 4. Сопоставление величин изменчивости по годам по сравнению с первым годом опыта по экологическому составу (кривая *1*) и величин *R*, вычисленных по Василевичу (кривая *2*).

Левый график — контрольный вариант; правый — удобренный вариант. *I* — масштаб для кривой *1*; *II* — масштаб для кривой *2*.

данного луга за срок опыта. То есть в данном типе луга применение удобрений влечет за собой резкое и прогрессирующее изменение экологического состава травостоя, которое, однако, не сопровождается одновременно значительным изменением его строения. Последнее не выходит сколько-нибудь значительно за пределы морфологической изменчивости неудобренного варианта.

Как видно из вышесказанного, к богатому арсеналу приемов и методов обработки материалов, весьма плодотворно использованных в статье Работнова (1965), луговедам не бесполезно прибавить метод анализа изменчивости растительного покрова по экологическому составу, разработанный на основе принципа эколого-фитоценотических рядов В. Н. Сукачева.

ЛИТЕРАТУРА

Василевич В. И. (1962). О количественной мере сходства между фитоценозами. Пробл. бот., 6.— Лопатин В. Д. и В. А. Зайкова (1966). Анализ изменчивости лугов и прогноз эффективности удобрений на основе принципа эколого-фитоценотических рядов В. Н. Сукачева. Бот. журн., 3.— Работнов Т. А. (1965). О динамичности структуры полидоминантных луговых ценозов. Бот. журн., 10.— Раменский Л. Г., И. А. Цаценкин, О. Н. Чижиков, Н. А. Антипин. (1956). Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову.

Институт биологии
Петрозаводского университета.

(Получено 15 V 1966).

УДК 58.08 66.047 : 58 727.65

А. К. Скворцов

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА СУШКИ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ГЕРБАРИЯ

A. K. SKVORTSOV. AN IMPROVEMENT OF THE METHOD OF DESICCATION OF PLANTS FOR HERBARIUM

В нашей стране, как известно, довольно широкое распространение получили два метода сушки растений, предложенные отечественными ботаниками: сушка растений в сукне, разработанная Д. И. Литвиновым (1901, 1912) и сушка в ватных матрасиках, изобретенная А. А. Хорошковым и описанная С. И. Ростовцевым (1900) и Д. П. Сырейщиковым (1926). Первый способ нередко называют также ленинградским, так как он был разработан в Ленинграде и применяется преимущественно ленинградскими ботаниками. Второй способ был предложен в Москве и до сих пор в ходу главным образом у москвичей.

Основное достоинство московского способа — прекрасное, при прочих способах гораздо труднее достижимое, выравнивание частей растения. Если собранное растение укладывается в рубашку из достаточно тонкой бумаги или же (как это рекомендовалось в оригинальном описании метода) прямо на матрасик без всякой рубашки, то все даже самые нежные части растения выравниваются и прессуются самым отличным образом. Легко и хорошо удается решить с помощью матрасиков и самую трудную задачу: прессование растений, у которых нежные и тонкие части сочетаются с грубыми (как например, корзинки сложноцветных или некоторые зонтичные с грубыми стеблями и тонкими листьями и т. д.). Важными положительными качествами матрасиков являются также их дешевизна и малый вес.

Однако способ сушки в матрасиках имеет и свои недостатки. Плотно спрессованная стопка матрасиков с растениями плохо вентилируется; поэтому либо надо матрасики менять и подсушивать отдельно, либо пачка в прессе должна содержать не более 15—20 листов с не слишком крупными растениями и быть не толще 6—8 см. Но и тоньше 5—6 см пачку сделать нельзя, так как иначе не получится хорошего прессования. Следовательно, если коллектор соберет за день 100 листов растений (а ведь можно собрать и 200 и 300!) — ему надо не менее 5 пар гербарных сеток; освободятся эти сетки нескоро: в «средней полосе» при удовлетворительной погоде — дней через 5—6, а то и 7. Таким образом, при интенсивном сборе растений и отсутствии специальных приспособлений для ускоренной сушки один сборщик должен иметь не менее 20—25 пар сеток; матрасиков будет нужно около 800—1000. Подобный объем гербарного имущества еще не так страшен при работе на стационаре или на оборудованной экспедиционной машине. Однако очень часто ботанику-гербаризатору в своих поездках приходится рассчитывать на скромную, часто общую комнату в каком-нибудь местном учреждении родственного профиля или в гостинице, или же на жилище сельского жителя, а для переездов пользоваться обычным общественным транспортом; нередко возникает необходимость и пройти пешком со всем своим багажом 1—2,

а то и более километров. В частности, и автор, в течение 20 лет занимаясь сбором гербария, часто имел возможность путешествовать только таким образом. Проблема каждого лишнего килограмма груза всегда стояла перед ним крайне остро.

Чтобы найти выход, автор попытался скомбинировать преимущества ленинградского и московского методов: пользуясь в качестве прокладок матрасиками, включить в процедуру сушки элемент, заимствованный из ленинградского способа — периодическое расслабление пресса и проветривание прессуемого материала по частям. После 6-летнего испытания теперь можно рекомендовать следующий комбинированный способ.

Матрасики готовятся так, как было предложено А. А. Хорошковым: в двойной лист возможно более тонкой непроклеенной бумаги закладывается ровный слой гигроскопической ваты; свободные края бумаги подворачиваются и зашиваются редкими стежками или же заклеиваются. Ваты на один матрасик идет 15—20 г. Кроме матрасиков и нарезанной на гербарные рубашки тонкой непроклеенной оберточной бумаги, для работы нужны еще нарезанные по формату гербария куски самого тонкого непроклеенного бурого картона и тонкий бумажный шпагат. Собранные растения укладываются в бумажные рубашки, и каждая из них отделяется от следующей одним ватным матрасиком. Пачка из 8—12 рубашек с матрасиками кладется между двумя картонками и перевязывается шпагатом (можно обойтись и без картонок, но такая пачка будет менее удобна в последующем обращении). На картонке надписывается дата и место сбора; это позволяет отказаться от этикетирования каждого листа в отдельности. 5—10—15 пачек складываются стопой и затягиваются в одну пару гербарных сеток. Матрасики лучше употреблять тонкие (сотня их под прессом имеет толщину около 10—12 см). Особо толстые и грубые растения перeслаиваются 2—3 матрасиками, и число рубашек в пачке при этом сокращается до 5—6. Наоборот, растений сухощавых (вроде осок, злаков, ситников, спорышей и т. п.) можно класть в одну пачку до 15 листов и перeслаивать их одним матрасиком через 2 листа. Класть растения прямо на матрасики не следует, это создает большие неудобства, но не дает существенных преимуществ перед закладкой в тонкие рубашки.

Для прессования всей стопы, при наличии многочисленных картонок, необходимо значительное усилие: работающий садится на сетки и сверх того затягивает их изо всей силы шнуром, лучше всего капроновым. Поэтому и сетки должны быть достаточно прочными. Мы пользуемся сетками с деревянной рамкой сечением 20×40 мм, с 2 дополнительными поперечными перекладинами. На рамку набита прочная железная проволока в виде решетки со сторонами квадрата 40×40 мм.

Почти при всяком способе сушки важно правильно укладывать растения, чтобы стопка получалась равномерной толщины; имеет это существенное значение и при описываемом способе. Так как картонки не столь податливы под прессом, как ватные матрасики, не следует рассчитывать на то, что неровность укладки растений в одной пачке компенсируется за счет остальных пачек; надо стремиться к тому, чтобы толщина каждой пачки была по возможности равномерной.

Пачки находятся под прессом от 8 до 24 часов. После этого сетки развязываются и пачки расставляются или развешиваются по возможности рыхло в хорошо проветриваемом месте. Обычно растения успевают как следует впрессоваться в матрасики и отдать значительную часть своей влаги не ранее чем через 8 часов, поэтому до этого срока развязывать сетки, как правило, не следует. С другой стороны, при пребывании растений под прессом в толстой стопе более суток может наступить их почернение и подпревание. Правда, нам случалось держать растения под прессом в прохладном помещении без заметного ущерба для качества сушки двое суток и даже более, но на жаре длительно прессовать растения не следует. Проветривание продолжается 3—6—8 часов. Затем пачки собираются и вновь запрессовываются на 8—20 часов (обычно

на ночь); на следующее утро они вновь расставляются для проветривания, на ночь опять запрессовываются и т. д. Второе проветривание может быть уже более длительным, чем первое, а после 2—3 прессований в случае нужды можно оставить пачки досыхать и вовсе без пресса. С другой стороны, после 2—3 хороших проветриваний можно держать пачки под прессом до 2—3 суток без риска, что растения загниют.

Сушка, конечно, идет не только во время проветривания. И под прессом продолжается переход влаги из внутренних, более сырых частей пачек, в наружные, просохшие во время проветривания. В зависимости от условий температуры и вентиляции и от характера самих растений сушка заканчивается в течение 2—6 дней. Никаких перекладок самих растений или смены матрасиков не требуется.

В плохую погоду можно вместо проветривания на воздухе ставить пачки на просушку около печи. В поездке на Полярный Урал в 1964 г. вместе с З. М. Исаковой и В. Р. Филиным мы почти всю сушку провели над разогретой плитой. Пачки подвешивались к протянутым в комнате веревкам, после первого прессования — дальше от плиты, а затем — ближе.

Поскольку важнейшим элементом предлагаемого мной метода является проветривание и подсушивание пачек без пресса, естественно возникает вопрос: а каково качество такой сушки, не приводит ли она к сморщиванию растений? Надо сказать, что и при сушке в сукне существует не меньшая опасность сморщивания растений во время проветривания пачек; именно из-за этой опасности пачки в сукне нельзя проветривать долго (Д. И. Литвинов рекомендовал держать их на солнце и ветру всего 15—30 мин.). Ватные матрасики в этом отношении имеют перед сукном значительное преимущество: они чрезвычайно податливы, пластичны, особенно когда отсыреют от выделяемой растением влаги, и очень плотно впрессовываются во все детали растения. Даже будучи освобождены от пресса, матрасики долго остаются плотно прилегающими ко всем частям растения, тогда как жесткое и упругое сукно быстро отстает. Поэтому, если за суконками надо непрерывно присматривать, затягивая и освобождая их неоднократно в течение дня, пачки с матрасиками можно спокойно оставить под навесом, на чердаке, на печи и т. п., а самому уйти на весь день.

Однако, чтобы быть уверенным в хороших результатах, все же не следует помещать пачки в очень жаркое место после первого же прессования. Первое проветривание лучше производить в тени, в хорошо продуваемом, но нежарком месте и по возможности не удлинять рекомендуемый срок (6—8 часов; в холодную погоду, конечно, можно держать дольше). Если все же в силу местных условий или для ускорения работы приходится выкладывать пачки с первого же раза на жару, то срок проветривания надо сокращать, а на солнце — перевертывать пачки попеременно на одну и другую сторону. Хорошие результаты в предупреждении сморщивания растений получаются также, если в наружные листы пачки (т. е. прилежащие к картонкам) закладывать растения видов, не имеющих крупных нежных частей (как например, хвощи, злаки, осоки, ситники, спорыши, подмаренники, тысячелистники, мелкие гвоздичные и т. п.). Эти растения даже при погрешностях в режиме сушки практически не сморщиваются; вместе с тем они амортизируют влияние слишком резких внешних воздействий на растения, находящиеся в середине пачки. При сочетании хорошей укладки растений с правильным чередованием проветривания и прессования отличный результат можно считать гарантированным. Высушенные предлагаемым методом образцы не уступают по качеству образцам, полученным с помощью любого другого метода.

Затраты времени на закладку растений при предлагаемом методе, возможно, несколько больше, чем при сушке в сукне. Зато выемка готового материала много удобнее, чем выемка из сукна. Не нужно даже перекладывать листы в пачке; поочередно приподнимая рубашки с ра-

стениями за уголок, извлекают из-под них матрасики; растения остаются лежать в том же самом положении, как они были под прессом. Это обстоятельство, на первый взгляд пустячное, на деле, однако, оказывается весьма важным: будучи «пригнаны» друг к другу под прессом, растения в готовой сухой пачке не ломаются и сама пачка получается тоньше. Вес матрасиков, необходимых для высушивания некоторого количества растений, меньше, чем вес сукна, потребного для этой же цели, меньше и стоимость матрасиков. Хорошо сделанные матрасики могут выдержать по крайней мере 15 сезонов работы. То, что пачки с растениями при нашем способе не нуждаются в постоянном присмотре, также является существенным преимуществом, особенно для коллекторов, работающих в одиночку или небольшими группами.

По сравнению с классическим хорошковским способом сушки в матрасиках, предлагаемый комбинированный метод требует известной дополнительной затраты времени для ежедневного размещения пачек на просушку и повторного их запрессовывания. Но зато сильно сокращается общая продолжительность сушки. Главное же — резко сокращается объем потребного оборудования. Имея 2 пары сеток, 400 матрасиков и 80 картонок, комбинированным способом один человек может высушить в месяц до $1^1/_2$—2 тысяч листов. В среднем стопа из 10 заложенных в сушку пачек, содержащая 100—120 листов растений, имеет (вместе с сетками) толщину около 25—30 см и вес 7—8 кг. Она, следовательно, вполне портативна. Поэтому при необходимости переезда недосушенные растения можно брать с собой и производить проветривание пачек в дороге: в кузове грузовика, на каких-нибудь штабелях или заборчиках у вокзала, на полках вагона, на палубе парохода и т. п.

ЛИТЕРАТУРА

Литвинов Д. И. (1901). Способ сушки растений в сукне. Тр. Бот. сада Юрьевск. унив., 2, 1 11—15.— Литвинов Д. И. (1912). Сушение растений в сукне. Тр. прикл. бот., 5, 9 305—310.— Ростовцев С. И. (1900). О некоторых способах сушки растений для гербария. Тр. Бот. сада Юрьевск. унив., 1, 3 : 132—136.— Сырейщиков Д. П. (1926). В кн.: В. В. Алехин и Д. П. Сырейщиков. «Методика полевых ботанических исследований».

Московский государственный
университет.

(Получено 9 XI 1966).

УДК 58.08 581.8/543.062

Ю. Е. Петров

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИОННОГО СТОЛИКА В КОЛИЧЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

U. E. PETROV. THE USE OF INTEGRATION TABLE IN QUANTITATIVE ANATOMICAL STUDIES

При анатомических исследованиях растений в ряде случаев приходится сталкиваться с необходимостью выражения в числах площадных и объемных соотношений тканей (изучение влияния внешней среды, сравнение таксонов и т. д.). Определение площади какой-либо ткани на поперечном срезе обычно производится под микроскопом по линейному методу с использованием окуляр-микрометра или по фотоснимкам и рисункам с помощью весового, планиметрического или линейного методов. Объемные соотношения тканей определяются по соотношению площадей, приходящихся на поперечном срезе на отдельные ткани (Яценко-Хмелевский, 1954; Николаевский, 1964). Все эти методы очень трудоемки.

Определение площадных и объемных соотношений отдельных тканей по линейному методу может быть в значительной мере облегчено за счет применения интеграционного столика, который используется при количественно-минералогическом анализе горных пород геометрическими методами. Как известно, подсчет площадных и объемных соотношений по линейному методу основывается на том, что при достаточной длине линий суммы отрезков, приходящихся на долю каждой структуры, пропорциональны площадям, занятым структурами на поперечном срезе, и их объемам в теле растения. Мы пользовались интеграционным столиком анатомическим (ИСА) отечественного производства конструкции Андина (Федин, 1961).

Интеграционный столик ИСА устанавливается на предметный столик поляризационных микроскопов моделей МП и МИН. Он имеет основание, по которому перемещаются салазки с кареткой, куда устанавливается препарат. Салазки с препаратом перемещаются в одном направлении с помощью 6 барабанчиков, расположенных на одной оси. Барабанчики снабжены делениями; цена делений 0.01 мм. В микроскоп вставляется окуляр с перекрестием. Для передвижения каждой структуры через перекрестие в поле зрения микроскопа пользуются отдельным барабанчиком. Всего можно считать 6 структур. В результате на отдельных барабанчиках суммируются длины отрезков, приходящихся на соответствующие структуры.

Интеграционный столик ИСА имеет большую высоту (32 мм), поэтому для работы с ним из обычных конденсоров (имеющих диаметр около 32 мм) пригоден только длиннофокусный конденсор с апертурой 0.3. Это препятствует применению сильных объективов для подсчета мелких клеток (например, ситовидных трубок и ризоидальных нитей ламинариевых водорослей). Для устранения этого недостатка нами использовался конденсор от старого микроскопа фирмы Бек (модель 29) с апертурой 1.4, имеющий диаметр в самой широкой части 22 мм. Используя переход-

ные кольца общей высотой в 30 мм, конденсор удалось приблизить на нужное расстояние к препарату, пропустив его в паз между салазками. Одновременно пришлось снять каретку и класть препарат прямо на салазки. Все это позволило нормально работать с объективами, обладающими апертурой 0.65 и выше. Для устранения люфта и повышения точности движения салазок мы уменьшили расстояние между направляющими (для этого ослабили и снова затянули три винта, удерживающих одну из накладок) и изменили направление движения салазок при суммировании. Перед началом работы обычно полагается вращать барабанчики к себе до тех пор, пока они не станут на нуль. При этом салазки передвигаются влево, натягивая пружины. После этого столик готов к работе. Во время суммирования при вращении барабанчиков от себя салазки с препаратом перемещаются вправо уже под действием пружин, иногда с некоторым запозданием, особенно заметным под большим увеличением. Часто препарат продолжал двигаться в поле зрения микроскопа после прекращения вращения барабанчика, что не позволяло точно считать мелкие структуры. Чтобы избежать этого, мы отказались от взведения пружин и установки столика на нуль перед началом работы. При суммировании препарат передвигали вращением барабанчиков к себе, т. е. салазки двигались в обратном направлении по сравнению с обычным порядком работы. Соответственно и отсчет на барабанчиках вели в обратном порядке.

При осуществлении всех этих мероприятий точность измерений с помощью интеграционного столика не ниже, чем при измерениях окуляр-микрометром. На отрезке в 1000 μ отклонение составляло меньше 1%. В то же время при определении площадных и объемных соотношений линейным методом интеграционный столик, как всякое механическое приспособление, во много раз ускоряет и облегчает проведение исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Николаевский В. Г. (1964). К методике количественно-анатомического изучения влияния внешней среды на структуру вегетативных органов высших растений. Бот. журн., 6.— Федин Л. А. (1961). Микроскопы, принадлежности к ним и лупы.— Яценко-Хмелевский А. А. (1954). Основы и методы анатомического исследования древесины.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 29 XII 1966).



СООБЩЕНИЯ

УДК 575.127.3 582.734 576.3

В. Н. Гладкова

ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СПОНТАННОГО ГИБРИДОГЕННОГО РОДА *SORBOCOTONEASTER* POJARK.

С 2 рисунками

V. N. GLADKOVA. A CYTOLOGICAL INVESTIGATION OF *SORBOCOTONEASTER* POJARK. (*MALOIDEAE*), A HYBRIDOGENOUS GENUS OF SPONTANEOUS ORIGIN

Среди *Maloideae* известно большое количество межродовых гибридов: *Sorbaronia* C. K. Schn. (*Sorbus*×*Aronia*), *Amelasorbus* Rehd. (*Amelanchier*×*Sorbus*), *Crataegomespilus* Jouin. (*Crataegus*×*Mespilus*), *Sorbopyrus* C. K. Schn. (*Sorbus*×*Pyrus*), *Crataegosorbus* Pojark. (*Crataegus*×*Sorbus*). и др. Сам по себе факт существования такого количества межродовых гибридов говорит о тесном родстве родов *Maloideae*, а цитологическое изучение их помогает вскрыть некоторые закономерности образования этих новых форм в природе.

Одним из интереснейших межродовых гибридов, возникших в природе, является обнаруженный недавно в долине р. Алдана Л. К. Поздняковым (1952) и описанный А. И. Поярковой (1953) *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Pojark. (рябино-кизильник Позднякова). Рябино-кизильник — не случайный гибрид, а гибридогенный род с определенным ареалом и определенными ценотическими связями. Предполагаемые родители его — *Cotoneaster melanocarpa* Lodd. и *Sorbus* из подрода *Aucuparia*, возможно, *S. sibirica* Hedl. Рябино-кизильник известен в двух формах. Одна из форм окраской плодов и листьями больше походит на кизильник, у второй формы в большей степени выражены некоторые признаки рябины.

В оранжерее Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР из семян, полученных от Позднякова, выращена первая форма рябино-кизильника с листьями, напоминающими *Cotoneaster*. У этого растения, по нашим определениям, число хромосом 2n около 85 (на отдельных пластинках насчитывалось от 84 до 87 хромосом), т. е. это растение является пентаплоидным (x=17). Необычность для *Maloideae* такого соматического числа побудила нас предпринять более детальное цитологическое изучение рябино-кизильника. Материал по второй его форме был получен из питомников Серебряноборского опытного лесничества под Москвой. Оказалось, что вторая форма имеет иное число хромосом — 2n=68, т. е. она является тетраплоидной.

Был изучен микроспорогенез тетраплоидной формы рябино-кизильника (рис. 1 и 2). Редукционное деление проходит в пыльниках очень молодых бутонов (материал фиксировался и окрашивался по методике Батталиа (Battaglia, 1957). Не только в разных пыльниках одного бутона деления идут не синхронно, но и в одном и том же пыльнике при преобладании одной стадии имеются клетки на предыдущей и последующей стадиях. I деление мейоза протекает правильно. Только изредка на веретене видны от 1 до 4 запаздывающих унивалентов. Из 35 просмотренных анафаз в 31 не было унивалентов, в одной — 1 унивалент, в одной — 2, в одной — 3, в одной — 4. Анализ конъюгации хромосом проводился на стадии диакинеза. Метафазы I деления менее удобны для анализа, так как хромосомы здесь лежат очень компактно. Наблюдалось преобладание бивалентов: 34 бивалента; 30 бивалентов, 2 квадривалента; 30 бивалентов, 1 квадривалент, 1 тривалент, 1 унивалент; 32 бивалента, 1 тривалент, 1 унивалент. Из 34 просмотренных анафаз II деления мейоза в 16 анафазах запаздывающие хромосомы отсутствовали, в шести на веретене была видна 1 хромосома, в десяти — 2, в двух — 3. После II деления образуются правильные тетрады с заложением оболочек по симультанному типу. Было подсчитано гаплоидное число хромосом в метафазах митотического деления ядер микроспор; это число колебалось от 25 до 35. Наличие микроспор с числом хромосом, меньшим, чем 34, объясняется тем, что запаздывающие хромосомы I и II делений мейоза не всегда достигают дочерних ядер.

Зрелая пыльца исследуемой формы рябино-кизильника морфологически полноценна и имеет сравнительно высокий процент прорастания. Проращивание пыльцы производилось в капле 15%-го раствора сахарозы во влажной камере. Уже через 1.5 часа после начала опыта проросло около 30% пыльцевых зерен. Может быть, при большей продолжительности опыта процент прорастания был бы более высоким. Для сравнения можно указать, что процент прорастания пыльцы тетраплоидных рябин колеблется от 0 до 28% (Liljefors, 1955).

Возникает вопрос, как можно объяснить происхождение двух форм рябино-кизильника. Образование большого количества бивалентов в диакинезе позволяет предполагать, что тетраплоидная форма рябино-кизильника имеет два генома от *Sorbus* и два генома от *Cotoneaster*. А пентаплоидная форма должна иметь преобладание геномов *Cotoneaster*, поскольку во внешней морфологии этой формы мы наблюдаем больше признаков кизильника.

Нами были определены числа хромосом у предполагаемых родительских видов рябино-кизильника; *Sorbus sibirica* имеет 2n=34, у *Cotoneaster melanocarpa* 2n=68. Условно обозначим геномную форму *Sorbus sibirica* как *SS*, а *Cotoneaster melanocarpa* — CCCC. Гибрид первого поколения между этими видами F_1 должен иметь 2n=51 (SCC) и при этом как триплоид должен быть апомиктом с преобладанием признаков *Cotoneaster* во внешней морфологии. Возникновение такого апомикта вполне вероятно, учитывая склонность к апомиктическому размножению, и в роде *Sorbus* (Liljefors, 1953, 1955), и в роде *Cotoneaster* (Sax, 1954). В дальнейшем нередуцированная яйцеклетка гибрида F_1 могла быть оплодотворена нормальной гаметой *Sorbus*, образовав гибрид с геномной формулой SSCC и соматическим числом 68, т. е. тетраплоидную форму рябино-кизильника. При оплодотворении нередуцированной яйцеклетки F_1 нормальной гаметой *Cotoneaster* могла возникнуть апомиктическая форма SCCCC с соматическим числом 85 и преобладанием признаков *Cotoneaster* во внешней морфологии.

Рис. 1. Метафазные пластинки в меристеме корней.

а — *Sorbus sibirica*, 2n=34; *б* — *Cotoneaster melanocarpa*, 2n=68; *в* и *г* — *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*, 2n=68, 2n=85.

Возможен и другой путь возникновения двух форм рябино-кизильника — путем слияния редуцированной и нередуцированной гамет родителей.

Первый способ, однако, представляется нам более вероятным. При изучении многих апомиктических растений выявлено, что нередуцированная яйцеклетка апомикта может быть оплодотворена, в результате чего возникают формы с более высокими числами хромосом. Такое явление наблюдалось, по-видимому, при возникновении одной из форм межродового гибрида *Sorbopyrus auricularis* C. K. Schn. (Sax, 1929) и у других *Maloideae* (у видов рода *Malus*, рода *Sorbus*). В потомстве триплоидного гибридогенного апомикта *Sorbus teodori* Liljefors были найдены тетраплоидные и пентаплоидные растения (Liljefors, 1953).

Рис. 2. Метафаза деления ядра микроспоры *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* (34 хромосомы).

Остается неизвестным, существует ли сейчас триплоидный гибрид первого поколения. Возможно, что, обладая признаками *Cotoneaster*, он мало отличается от пентаплоидной формы рябино-кизильника, и поэтому его существование не было отмечено Л. К. Поздняковым.

Литература

Поздняков Л. К. (1952). Межродовой гибрид из семейства розоцветных. ДАН СССР, нов. сер., 85, 5 1161—1164.— Пояркова А. И. (1953). ×*Sorbocotoneaster* Pojark.— новый естественный межродовой гибрид. Бот. матер. Герб., 15 : 92—108.— Battaglia E. (1957). A new «5-minutes-fixation» in chromosome analysis. Caryologia, 9, 2 : 368—370.— Liljefors A. (1953). Studies on Propagation, Embryology and Pollination in *Sorbus*. Acta Horti Berg., 16, 10 : 277—329.— Liljefors A. (1955). Cytological studies in *Sorbus*. Acta Horti Berg., 17, 4 47—113.— Sax H. J.

(1954). Polyploidy and apomixis in *Cotoneaster*. Journ. Arn. Arbor., 35, 4 : 334—365.— S a x K. (1929). Chromosome behavior in *Sorbopyrus* and *Sorbaronia*. Proc. Nat. Acad. Sci., 15, 11 844—845.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 31 I 1967).

УДК 576.312.37 58(571.651)

П. Г. Жукова

ЧИСЛА ХРОМОСОМ У НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРО-ВОСТОКА СССР. II

P. G. Z H U K O V A. CHROMOSOME NUMBERS IN SOME SPECIES OF PLANTS OF THE NORTH-EASTERN PART OF THE U.S.S.R., II

Настоящее сообщение продолжает серию публикаций автора (Жукова, 1965а, 1965б, 1966), проводящего в Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) планомерное изучение хромосомных чисел растений северо-востока СССР. В статье приводятся ранее полученные данные по некоторым систематическим группам (злаки, ситниковые, ивы и др.), не включенные в предыдущую публикацию (Жукова, 1966), а также сообщаются результаты частичной обработки материалов, собранных и зафиксированных нами во время полевых работ Чукотского отряда Северной экспедиции БИНа в 1966 г. Как и прежде, отбор образцов для фиксации проводился флористами (в основном В. В. Петровским); основное внимание уделялось критическим, полиморфным и ранее не изучавшимся кариологически таксонам. Для многих видов материал фиксировался в разных географических пунктах.

В 1966 г. материал собирался в следующих районах Чукотки: Анюйское нагорье (окрестности пос. Билибино); восточное побережье Чаунской губы (окрестности пос. Апапельхино); центральная часть Чукотского нагорья (р. Куэквунь и ее левые притоки — р. Алярмагтын и р. Сев. Умкрыннэт; окрестности прииска Полярный на р. Пильхынкуль); район мыса Шмидта на южном побережье пролива Лонга.

Корни фиксировались жидкостью Навашина; препараты окрашивались железным гематоксилином по Гайденгайну.

Основные результаты обработки сведены в таблице; в ней приводятся числа хромосом для 112 видов. Звездочкой отмечены растения, для которых числа хромосом определены впервые (34 вида).

Систематические комментарии к некоторым данным, изложенным в таблице, приводятся по материалам В. В. Петровского и Б. А. Юрцева, за что автор приносит им глубокую благодарность. Автор также выражает свою признательность Н. Н. Цвелеву, просмотревшему и определившему гербарные материалы по сем. *Gramineae*.

Несколько замечаний по поводу исследованного материала.

Тот факт, что у ряда видов, в пределах каждого из них, найдены разные числа хромосом, заставляет внимательнее отнестись к уже описанным таксонам, которые принято трактовать в качестве синонимов этих видов — таких, как *Calamogrostis holmii* Lge., *C. purpurea* (Trin.) Trin., *Zerna pumpelliana* (Scrib.) Tzvel. и др. Образцы растений *Calamagrostis holmii* с о. Врангеля и из окрестностей Певека (Зап. Чукотка), имеющие разные числа хромосом (соответственно 2n=42 и 2n=28), морфологически очень сходны между собой. Образец этого же вида, собранный в окрестностях пос. Билибино (2n=28), по мнению Н. Н. Цвелева, не вполне типичен для *C. holmii* и при более узкой трактовке его следует отнести к *C. bungeana* V. Petr. Образец *Calamagrostis purpurea* из бассейна р. Алярмагтын имеет 2n=42 и отличается от образца с р. Сев. Умкрыннэт (обе реки являются левыми притоками р. Куэквунь), имеющего 2n=28, главным образом бóльшими размерами как растения в целом, так и всех его частей, включая колоски. Других заметных отличий у сравнивавшихся растений не обнаружено.

Новое хромосомное число установлено для *Poa paucispicula* Scribn. et Merr. Прежнее число хромосом (Жукова, 1965а) было установлено на срезах с корешков проростков, и, возможно, относится к близкому виду *P. leptocoma* Trin.

У *Zerna pumpelliana* были найдены числа хромосом 2n=28 и 56. Следует отметить, что по ряду морфологических признаков, в частности по опушению вегетативных и генеративных частей, 28- и 56-хромосомные растения с западной и центральной Чукотки более сходны, нежели 56-хромосомные образцы из окрестностей пос. Билибино и 56-хромосомные растения с о. Врангеля. Растения с о. Врангеля имеют сильнее опушенные нижние цветковые чешуи. Интересно, что для *Festuca cryophila* V. Krecz. et Bobr., относящейся к полиморфному апомиктическому циклу *F. rubra* L. s. l., в пределах которого известны различные числа хромосом, наши данные (2n=42) совпадают с определениями других исследователей, выполненными в различных секторах Арктики.

Числа хромосом у исследованных видов растений северо-востока СССР

Вид	2n	Место сбора материала
Hierochloё alpina (Liljebl.) Roem. et Schult.	56	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
H. pauciflora R. Br.	28	Там же.
Arctagrostis arundinacea (Trin.) Beal	28	» »
То же	28	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
A. latiflora (R. Br.) Griseb.	56	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
То же	56	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
» »	56	Зап. Чукотка, пос. Певек.
**Agrostis anadyrensis* Socz.	56	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
A. *trinii* Turcz.	28	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
То же	28	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
Calamagrostis deschampsioides Trin.	28	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
**C. holmii* Lge.	28	Зап. Чукотка, пос. Певек.
То же	28	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
» »	42	о. Врангеля, бухта Роджерс.
C. purpurascens R. Br.	42	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
C. purpurea (Trin.) Trin. s. l.	28	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
То же	42	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
Deschampsia borealis (Trautv.) Roshev.	52	Чукотское нагорье, прииск Полярный.
То же	52	о. Врангеля, гора Тундровая.
D. caespitosa (L.) Beauv. ssp. *orientalis* Hult.	26	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
То же	26	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
» »	26	Колымское нагорье, 170 км трассы.
Trisetum sibiricum Rupr. ssp. *litorale* Roshev.	14	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
T spicatum (L.) Richt.	28	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
То же	28	Колымское нагорье, пос. Карамкен.
Koeleria asiatica Domin.	28	о. Врангеля, гора Тундровая.
То же	28	Чаунская губа, о. Б. Раутан.
Poa alpigena (Fr.) Lindm. var. *colpodea* (Th. Fries) Scholand.	56	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
P. paucispicula Scribn. et Merr.	42	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
P. pseudoabbreviata Roshev.	14	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Arctophila fulva (Trin.) Anderss.	42	Там же.
Puccinellia hauptiana (Krecz.) Kitagava	42	» »
То же	28	г. Анадырь.
P. phryganodes (Trin.) Scribn. et Merr.	28	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
P. vaginata (Lge.) Fern. et Weath.	56	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
То же	56	Чаунская губа, о. Б. Раутан.
Festuca altaica Trin.	28	Зап. Чукотка, пос. Валькумей.
F. cryophila V. Krecz. et Bobr.	42	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
**Zerna ircutensis* (Kom.) Tzvel.	56	Чаунская губа, о. Б. Раутан.
Z. pumpelliana (Scribn.) Tzvel.	28	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
То же	56	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
» »	56	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Roegneria borealis (Turcz.) Nevski s. l.	28	Там же.
R. borealis s. l. (=*R. scandica* Nevski) [1]	28	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
**R. confusa* (Roshev.) Nevski	28	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**R. jacutensis* (Drob.) Nevski	28	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
То же	28	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
**R. macroura* (Turcz.) Nevski s. l. (= *R. nepliana* Nevski)	28	пос. Еропол-на-Анадыре.
Leymus interior (Hult.) Tzvel.	28	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
**L. villosissimus* (Scribn.) Tzvel.	28	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
Hordeum jubatum L.	28	Анюйское нагорье, пос. Билибино.

[1] Следуя более широкой трактовке некоторых видов *Roegneria* (*R. borealis*, *R. macroura*), для некоторых уклоняющихся образцов мы приводим в таблице в скобках названия таксонов, к которым эти образцы следует относить при более узкой трактовке.

Вид	2n	Место сбора материала
Juncus biglumis L. .	>100	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
**Luzula beringensis* Tolm.	36	Чукотка, мыс Шмидта.
То же . . .	36	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
L. confusa Lindebl. . .	36	о. Врангеля, гора Тундровая.
L. multiflora (Retz.) Lej. ssp. . . *Kjellmaniana* (Miyabe et Kudo) Tolm.	24 24	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино. Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**L. tundricola* Gorodk.	24	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
То же	24	Чукотка, мыс Шмидта.
**L. unalaschkensis* (Buch.) Sataka	36	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
То же	36	Чукотское нагорье, прииск Полярный.
L. wahlenbergii Rupr. .	24	Чукотка, мыс Шмидта.
Tofieldia coccinea Richards.	32	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
T. pusilla (Michx.) Pers.	30	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
**Salix alaxensis* (Anderss.) Coville	38	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
**S. fuscescens* Anderss.	38	Чукотка, мыс Шмидта.
То же . . .	38	Зап. Чукотка, пос. Певек.
S. hastata L. . .	38	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
**S. kolymensis* Seem.	38	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**S. krylovii* E. Wolf.	38	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
**S. phlebophylla* Anderss	38	о. Врангеля, гора Тундровая.
То же	38	Зап. Чукотка, пос. Певек.
**S. pseudopentandra* (Flod.) A. Skv.	76	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**S. pulchra* Cham.	76	Зап. Чукотка, пос. Певек.
То же . . .	76	о. Врангеля, гора Тундровая.
**S. reptans* Rupr.	38	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
S. reticulata L.	38	То же.
**S. saxatilis* Turcz. . . .	76	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
Urtica angustifolia Fisch. ex Hornem.	48	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Koenigia islandica L. . .	28	о. Врангеля, гора Тундровая.
Polygonum humifusum Pall.	20	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
P. bistorta ssp. *ellipticum* (Willd.) Petrovsky	50	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
P. viviparum L.	около 100	Там же.
**Claytonia czukczorum* E. Volk	30	Чукотка, мыс Шмидта.
То же	30	Чукотское нагорье, прииск Полярный.
Stellaria ciliatosepala Trautv.	72	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
То же	72	Чукотское нагорье, р. Пырканайваам.
**S. umbellata* Turcz.	26	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
Minuartia macrocarpa (Pursch) Ostenf.	46	Там же.
То же	46	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
M. stricta (Sw.) Hiern.	26	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
Moehringia lateriflora (L.) Fenzl. .	48	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Merckia physodes (DC.) Fisch.	66	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
Melandrium affine J. Vahl.	48	Там же.
Ranunculus affinis R. Br.	32	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
R. lapponicus L. . .	16	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
R. pallasii Schlecht. . . .	32	Там же.
**Papaver czekanowskii* Tolm.	14	Чукотское нагорье, прииск Полярный.
Cochlearia arctica Schlecht.	14	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
C. groenlandica L.	14	о. Врангеля. гора Тундровая.
То же	14	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
Draba subcapitata Simm. .	16	Там же.
D. groenlandica E. Ekman	64	о. Врангеля, гора Тундровая.
D. hirta L.	64	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
**Arabis media* N. Busch. . .	16	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Chrysosplenium alternifolium L.	48	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**Saxifraga eschscholtzii* Sternb.	12	Чукотка, мыс Шмидта.
То же	12	Анюйское нагорье, пос. Билибино.

Вид	2n	Мосто сбора материала
S. hirculus L. .	32	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
S. foliolosa R. Br.	56	Там же.
**S. merckii* Fisch.	26	Колымское нагорье, пос. Карамкен.
S. oppositifolia L. .	52	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
**S. serpyllifolia* Pursch .	16	о. Врангеля, гора Тундровая.
Comarum palustre L. s. l.	42	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
То же	60	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
Dasiphora fruticosa (L.) Rydb. s. l.	14	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Potentilla elegans Cham. et Schlecht.	14	Зап. Чукотка, пос. Валькумей.
То же	14	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
Novosieversia glacialis (Adams) F. Bolle	28	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Acomastylis rossii (R. Br.) Greene	56	Там же.
То же	70	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
**Spiraea stevenii* Rydb.	18	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**Callitriche subanceps* V Petr.	20	Зап. Чукотка, пос. Апапельхино.
Viola repens Turcz.	24	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
Adoxa moschatellina L. . .	36	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**Rhododendron parvifolium* Adams	26	Там же.
Androsace ochotensis Willd. ex Roem. et Schult.	40	о. Врангеля, бухта Сомнительная.
То же	40	о. Врангеля, гора Тундровая.
» »	40	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
» »	40	Чукотка, мыс Шмидта.
**Gentiana algida* Pall.	24	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
**Phlox sibirica* L.	14	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**Mertensia rivularis* (Turcz.) DC.	24	Колымское нагорье, пос. Карамкен.
**Dracocephalum palmatum* Steph. ex Willd.	12	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Pedicularis oederi Vahl.	16	Чукотское нагорье, р. Кувет.
P. sceptrum-carolinum L.	32	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
**P. willdenowii* Vved.	16	Чукотское нагорье, р. Куэквунь.
Lagotis minor Willd.	22	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
То же	22	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.
Pinguicula villosa L.	16	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Galium boreale L.	66	Там же.
Aster alpinus L. . . .	36	Чаунская губа, о. Б. Раутан.
Erigeron humile I. Grah. . . .	36	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
E. silenifolius (Turcz.) Botsch.	18	Колымское нагорье, 170 км трассы.
Artemisia tilesii Ledeb. . .	18	Анюйское нагорье, пос. Билибино.
Arnica iljinii (Maguire) Iljin .	56	Чукотское нагорье, р. Алярмагтын.
То же	56	о. Врангеля, гора Тундровая.
Crepis chrysantha (Ledeb.) Turcz.	8	Чукотское нагорье, р. Сев. Умкрыннэт.

Некоторые виды, у которых также установлено несколько хромосомных чисел, пока не удается разделить на морфологическом основании; в этих случаях приходится констатировать наличие нескольких кариологических рас в пределах этих видов, что, конечно, говорит об их сборном характере. Так, новое число хромосом обнаружено у *Acomastylis rossii* (R. Br.) Greene в Анюйском нагорье — 2n=56. Приблизительно такое же число (2n=c. 56) для этого вида определено в Канадской Арктике (Mosquin a. Hayley, 1966). Таким образом, высказанное в нашей предыдущей статье предположение о наличии в роде *Acomastylis* более низких хромосомных чисел получило фактическое подтверждение. У образцов этого же вида с Чукотского нагорья вторично установлено 2n=70.

Определение хромосомных чисел у образцов *Lagotis minor* Willd. из разных районов Чукотки позволяет говорить о несомненном наличии двух кариологических рас в пределах этого вида. Нам не удалось отличить морфологически наши чукотские образцы *L. minor* от образцов из арктической Якутии, у которых А. П. Соколовской и О. С. Стрелковой (1960) было найдено 2n=44.

Разные числа хромосом определены и для *Comarum palustre* L. В то же время у всех изученных представителей рода *Roegneria* число хромосом оказалось одним и тем же (2n=28).

Установлено также, что такие близкие виды, как *Luzula confusa* Lindebl., *L. beringensis* Tolm. и *L. unalaschkensis* (Buch.) Sataka, имеют одно и тоже число хромосом (2n=36). С этой точки зрения предположение, высказанное в свое время А. И. Толмачевым (1963), о гибридной природе *L. beringensis* (*L. confusa*×*L. unalaschkensis*) не встречает затруднений, точно так же как его же предположение о гибридогенной природе *L. tundricola* Gorodk. (=*L. nivalis*×*L. wahlenbergii*); у трех последних таксонов 2n=24.

В результате новых исследований увеличился перечень диплоидов, оказавшихся весьма не редкими среди древних, систематически хорошо обособленных видов флоры Северо-Востока. В этот перечень должны быть включены также *Papaver czekanowskii* Tolm., *Saxifraga eschscholtzii* L., *S. serpyllifolia* Pursch, *S. merckii* Fisch., *Spiraea stevenii* Rydb., *Stellaria umbellata* Turcz., *Rhododendron parvifolium* Adams, *Dracocephalum palmatum* Steph. ex Willd., *Phlox sibirica* L. и др. Диплоидом оказался и преимущественно сибирский арктический вид ивы *Salix reptans* Rupr.; у всех других видов секции *Glaucae*, изученных с кариологической точки зрения, установлены очень высокие числа хромосом (большей частью свыше 100).

Для *Minuartia macrocarpa* (Pursch) Ostenf. удалось получить препараты лучшего качества, нежели раньше, что позволило уточнить число ее хромосом; в связи с этим наши прежние данные по этому виду, полученные на материале с о. Врангеля (Жукова, 1966), нуждаются в проверке.

Для рода *Dracocephalum* на материале по *D. palmatum* Steph. (2n=12) установлено новое основное число хромосом (x=6). Ранее для рода были известны x=5 и 7.

В настоящее время числа хромосом определены уже для подавляющего большинства видов флоры материковых районов Чукотки и о. Врангеля. В связи с этим сейчас особое значение приобретают повторные определения чисел хромосом у уже изучавшихся таксонов из разных пунктов их ареала, а также в одних и тех же географических пунктах, но в разных местообитаниях и в связи с проявлением морфологической изменчивости.

Литература

Жукова П. Г. (1965а). Кариологическая характеристика некоторых растений Чукотского полуострова. Бот. журн., 7.— Жукова П. Г. (1965б). Кариологическая характеристика некоторых видов растений острова Врангеля. Бот. журн., 9.— Жукова П. Г. (1966). Числа хромосом у некоторых видов растений Северо-Востока СССР. Бот. журн., 10.— Соколовская А. П. и О. С. Стрелкова. (1960). Распространение полиплоидных видов в Евразиатской Арктике. Бот. журн., 3. — Толмачев А. И. (1963). Арктическая флора СССР, IV, род *Luzula* DC.— Mosquin T. a. D. E. Hayley. (1966). Chromosome numbers and taxonomy of some Canadian Arctic plants. Canad. Journ. Bot., 44.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 17 II 1967).

УДК 91 001.4 553 581.9 56 (118) : (4—15) (560/566)

Р. А. Фаталиев

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАЗВАНИЯ НЕКОТОРЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ТРЕТИЧНОЙ ФЛОРЫ В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ И МАЛОЙ АЗИИ

R. A. FATALIEV. THE MODERN GEOGRAPHICAL NAMES OF SOME TERTIARY FLORA LOCALITIES IN WESTERN EUROPE AND ASIA MINOR

Большинство работ XIX и начала XX в., посвященных изучению третичной флоры, и в настоящее время еще сохранило научную ценность благодаря детальным описаниям и прекрасным рисункам. Однако критически анализируя фактический материал, необходимо учесть изменения происшедшие в названиях и географическом положении того или иного местонахождения. В первую очередь это касается пунктов, находящихся на территории государств южной и юго-восточной части Западной Европы, границы которых неоднократно пересматривались. В настоящем сообщении систематизированы некоторые данные по этому вопросу, накопленные автором в процессе работы.

Местонахождение каждой из рассматриваемых флор вначале устанавливалось по атласам Штиллера (Stieler Hand-Atlas, 1905; Stieler Grand Atlas.., 1925), согласно палеоботанической литературе, а затем по «Атласу мира» (1954) выяснялось современное эквивалентное название (приводится после знака равенства), что не всегда было возможно ввиду несоответствия масштабов использованных карт. В подобных случаях указывается наиболее правильный вариант русской транскрипции названия этого пункта и его расположение по отношению к более крупным городам в пределах опре-

деленной области. Выявлено расхождение в правописании Erdö-Bénye, Tálya, Tokaj, Kymi, Schosnitz, Mandjulik, Czernowitz по Штиллеру и в литературе — Erdöbénye, Tállya, Tokay, Kumi, Schossnitz, Manjilik, Tschernowitz, что также отражено в приводимом ниже списке.

Австрия

Häring (Ettingshausen, 1853), Херинг, юго-восточнее города Кирхбихль и северо-западнее города Зёлль, правобережье р. Инн, район хребта Кайзер.
Gleichenberg (Unger, 1854)=Глейхенберг.
Leoben (Ettingshausen, 1888)=Леобен.

Венгрия

Erdö-Bénye, Erdöbénye (Kovats, 1856)=Эрдёбенье (Атлас мира, 1954), Эрёбенье (Вадас, 1964).
Tálya, Tállya (Kovats, 1856), Тайя (Вадас, 1964), северо-западнее города Мад и юго-западнее города Эрдёбенье.
Tokaj, Tokay (Ettingshausen, 1854) = Токай.

Греция

Kymi, Kumi (Unger, 1866)=Кими, о. Эвбея.

Италия

Senigallia (Massalongo et Scarabelli, 1859), Senigaglia=Сенигаллия.

Польша

Schosnitz, Schossnitz (Göppert, 1855)=Соснице (Кошалинское), Силезия.
Swoszowice (Unger, 1849)=Свошовице.

Турция

Mandjulik, Manjilik (Engelhardt, 1903)=Акпынар, район плоскогорья Узун-Яйла.

ФРГ

Göhren (Engelhardt, 1873), Гохрен, правобережье р. Ротах, северо-восточнее города Маркдорф и юго-восточнее города Нейфрах, северное побережье Боденского озера.
Öhningen, Oeningen (Heer, 1859), Энинген, западнее города Ванген, северное побережье озера Унтер-Зе, Южный Баден.
Messel bei Darmstadt (Engelhardt, 1922)=Дармштадт.

Чехословакия

Altsattel (Rosmässler, 1840)=Старе Седло.
Bilin (Ettingshausen, 1866)=Билина.
Czernowitz, Tschernowitz (Engelhardt, 1877)=Черновице.
Dux (Engelhardt, 1892)=Духцов.
Kremnitz (Ettingshausen, 1852)=Кремница.
Kundratitz (Engelhardt, 1886)=Кундратице.
Leitmeritz (Engelhardt, 1876)=Литомержице.
Schemnitz (Stur, 1867)=Банска-Штьявница.
Szánto (Unger, 1869)=Сантовка.
Vršovic bei Laun (Velenovsky, 1881)=Лоуни.

Югославия

Liescha bei Prävali (Berger, 1959)=Превале.
Radoboj (Ettingshausen, 1870), Радобой, юго-западнее города Вараждин и восточнее города Крапина, Словения.
Sagor (Ettingshausen, 1871)=Загорье.
Sotzka (Unger, 1850), Соцка, северо-восточнее города Целе и юго-западнее города Зрече, Словения.
Üsküb (Pax, 1922)=Скопье.

Литература

Атлас мира. (1954). М.— Вадас Э. (1964). Геология Венгрии.— Berger W. (1959). Die obermiozäne (sarmatische) Flora von Liescha bei Prävali und die vegetationsgeschichtliche Stellung von *Büttneria aequalifolia*. Carinthia, II : 36—41.— Engelhardt H. (1873). Die Tertiärflora von Göhren. Nova Acta A. N. C.,

XXXVI : 1—42.— E n g e l h a r d t H. (1876). Tertiärpflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge. Nova Acta A. N. C., XXXVIII : 341—440.— E n g e l h a r d t H. (1877). Über die fossilen Pflanzen des Süsswassersandsteins von Tschernowitz. Nova Acta A. N. C., XXXIX 357—400.— E n g e l h a r d t H. (1886). Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. Nova Acta A. N. C., XLVIII : 297—408.— E n g e l h a r d t H. (1892). Über die Flora der über den Braunkohlen befindlichen Tertiärschichten von Dux. Nova Acta A. N. C., LXII : 130—219.— E n g e l h a r d t H. (1903). Tertiärpflanzen von Kleinasien. Beiträge Paläontol. u. Geol. Österreich-Ungarns u. Orient, XV, II—III : 55—60.— E n g e l h a r d t H. (1922). Die alttertiäre Flora von Messel bei Darmstadt. Abhandl. Hessischen Geol. Landesanstalt zu Darmstadt, VII, 4 : 17—128.— E t t i n g s h a u s e n C. (1852). Fossile Pflanzenreste aus dem Trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz bei Kremnitz. Abhandl. k. Geolog. Reichsanst., I, 3, 5 : 1—14.— E t t i n g s h a u s e n C. (1853). Die tertiäre Flora von Häring in Tyrol. Abhandl. k. Geolog. Reichsanst., II, 3, 2 : 1—118.— E t t i n g s h a u s e n C. (1854). Beitrag zur Kenntniss der fossilen Flora von Tokay. Sitzungsber. k. Akad. Wissensch., mathem-naturw. Kl., Bd. XI, 4 : 779—816.— E t t i n g s h a u s e n C. (1866). Die fossile flora des Tertiär-Beckens von Bilin. I. Denkschr. K. Akad. Wissensch., mathem.-naturw. Kl., XXI 76—174.— E t t i n g s h a u s e n C. (1870). Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora von Radoboj. Sitzungsber. mathem.-naturw. Kl. k. Akad. Wissensch., LXI : 829—906.— E t t i n g s h a u s e n C. (1871). Die fossile Flora von Sagor in Krain. I. Sitzungsber. mathem.-naturw. Kl. k. Akad. Wissensch., LXIII : 1—8.— E t t i n g s h a u s e n C. (1888). Die fossile Flora von Leoben. Denkschr. K. Akad. Wissensch., mathem-naturw. Kl., LIV : 1—58.— G ö p p e r t H. (1855). Die Tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien.— H e e r O. (1859). Flora Tertiaria Helvetia. III.— K o v a t s J. (1856). Fossile Flora von Erdöbénye. Arb. Geol. Gesellsch. Ungarn, 1 1—37. — K o v a t s J. (1856). Fossile Flora von Tállya. Arb. Geol. Gesellsch. Ungarn, 1 : 39—74. — M a s s a l o n g o A. et G. F. S c a r a b e l l i. (1859). Studii sulla flora fossile e geologia stratigrafica del Senigalliese. — P a x F. (1922). Die fossile Flora von Üsküb in Makedonien. Engler's Bot. Jahrbuch., LVII : 302—319. — R o s s m ä s s l e r E. (1840). Die Versteinerungen des Braunkohlensandsteins aus der Gegend von Altsattel in Böhmen. — S t i e l e r H a n d - A t l a s. (1905). Gotha. — S t i e l e r G r a n d A t l a s d e G é o g r a p h i e M o d e r n e. (1925). Gotha. — S t u r D. (1867). Beiträge zur Kenntniss der Flora der Süsswasserquarze der Congerien und Cerithen-Schichten im Wiener und Ungarischen Becken. Jahrb. k. Geol. Reichsanst., XVII, 1 : 77—188. — U n g e r F. (1849). Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötze von Swoszowice in Galicien. Naturwiss. Abhandl. v. Haidinger, III, Abt. 1 : 121—128. — U n g e r F. (1850). Die fossile Flora von Sotzka. Denkschr. K. Akad. Wissensch., mathem.-naturw. Kl., II : 1—67. — U n g e r F. (1854). Fossile Flora von Gleichenberg. Denkschr. K. Akad. Wissensch., mathem.-naturw. Kl., VII : 157—184. — U n g e r F. (1866). Die fossile Flora von Kumi auf der Insel Euboea. Denkschr. K. Akad. Wissensch., mathem.-naturw. Kl., XXVII 27—90. — U n g e r F. (1869). Die fossile Flora von Szanto in Ungarn. — V e l e n o v s k y I. (1881). Die Flora aus den Ausgebrannten Tertiären Letten von Vršovic bei Laun. Abhandl. d. mathem.-naturw. Kl. k. böhmischen Gesellsch. d. Wissensch., XI, F. VI, 1 1—54.

Институт ботаники
Академии наук Азербайджанской ССР,
г. Баку.

(Получено 19 XI 1965).

УДК 581 14/581.143 633.522 58.035

Г. Г. Давидян

ВЛИЯНИЕ ДЛИНЫ ДНЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОНОПЛИ *CANNABIS SATIVA* L.

С 5 рисунками

G. G. D A V I D I A N. THE EFFECT OF DAYLENGTH ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF HEMP *CANNABIS SATIVA* L.

Исследованиями Ф. М. Куперман (1955), Б. С. Мошкова (1955, 1966), И. А. Сизова (1955, 1963), Т. В. Олейниковой (1959), С. С. Шаина (1960), В. И. Разумова (1961, 1963) и др. установлено, что рост и развитие растений зависят от условий освещения — продолжительности, интенсивности и качества света.

В 1957—1965 гг. на полях Лаборатории Всесоюзного института растениеводства (ВИР) в г. Пушкине под Ленинградом и в 1961—1965 гг. на Майкопской опытной станции ВИР (Краснодарский край) нами были поставлены опыты по изучению влияния длины дня на рост и развитие групп конопли различного географического происхождения.



Рис. 1. Изменение высоты растений северной конопли (к-318) в зависимости от продолжительности дня.

1 — естественная длина дня; *2* — 17 часов; *3* — 16 часов; *4* — 15 часов; *5* — 14 часов; *6* — 13 часов; *7* — 12 часов; *8* — 11 часов; *9* — 10 часов; *10* — 8 часов; *11* — 6 часов; *12* — 4 часа.



Рис. 2. Изменение высоты растений среднерусской конопли сорта 'ЮС-1' (к-44) в зависимости от продолжительности дня.

1 — естественная длина дня; *2* — 17 часов; *3* — 16 часов; *4* — 15 часов; *5* — 14 часов; *6* — 13 часов; *7* — 12 часов; *8* — 11 часов; *9* — 10 часов; *10* — 8 часов; *11* — 6 часов; *12* — 4 часа.



Рис. 3. Изменение высоты растений южной конопли (к-106) в зависимости от продолжительности дня.

1 — естественная длина дня; *2* — 17 часов; *3* — 16 часов; *4* — 15 часов; *5* — 14 часов; *6* — 13 часов; *7* — 12 часов; *8* — 11 часов; *9* — 10 часов; *10* — 8 часов; *11* — 6 часов; *12* — 4 часа.



Рис. 4. Изменение соцветия мужских растений конопли сорта 'ЮС-1' под влиянием короткого дня.

1 — контрольное растение; *2* — с 25-го дня после появления всходов растение выращивалось на 10-часовом дне.

Изучались образцы северной, среднерусской и южной конопли. С первого дня после появления всходов подопытные растения в течение 50 суток выращивались на 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 и 17-часовом дне. Контрольные растения от появления всходов до созревания выращивались в условиях естественного дня (около 19 часов). После 50-дневной экспозиции на коротком дне подопытные растения всех вариантов были переведены в условия естественного дня.

Данные наших многолетних опытов показывают, что на коротком дне рост растений всех изученных сортов и разновидностей конопли угнетается, в результате чего



Рис. 5. Изменение соцветия и листьев конопли сорта 'ЮС-1' под влиянием короткого дня.

1 — контрольное растение; *2* — с 20-го дня после появления всходов в течение 20 суток растение выращивалось на 10-часовом дне.

общая высота стебля у подопытных растений была ниже, чем в контроле. При этом чем короче световой день, тем сильнее угнетение роста растений. Однако степень угнетения роста стебля в зависимости от продолжительности длины дня у образцов конопли разного географического происхождения была различной. Так, например, на 15-часовом и даже на 16-часовом дне рост северной конопли (номер по каталогу ВИРа к-318) по сравнению с контролем значительно угнетался, в результате высота стебля была ниже, чем в контроле (рис. 1), а у растений южной конопли (сорт 'Южная Краснодарская') на 15—16-часовом дне рост протекал нормально и высота стебля была одинаковой с контролем (табл. 1). На 14-часовом дне у южной конопли рост стебля угнетался, но слабее, чем у северной (рис. 3). На 6, 8 и 10-часовом дне рост южной конопли угнетался сильнее, чем у среднерусской и северной (рис. 1, 2, 3).

ТАБЛИЦА 1

Влияние продолжительности дня на рост растений различных разновидностей конопли (опыты в г. Пушкине)

Продолжительность дня и часы освещения подопытных растений	Северная конопля (к = 318)					Среднерусская конопля (к = 44)					Южная конопля (к = 106)				
	общая высота растений (к моменту окончания опыта)														
	1963 г.	1964 г.	1965 г.	среднее за годы опыта		1963 г.	1964 г.	1965 г.	среднее за годы опыта		1963 г.	1964 г.	1965 г.	среднее за годы опыта	
				в см	в % к контролю				в см	в % к контролю				в см	в % к контролю
Естественный день (контроль)	65	93	81	80	100	198	162	196	180	100	230	202	207	213	100
17 часов (с 4 до 21)	63	93	82	79	99	200	164	177	180	100	230	193	201	208	98
16 » (с 4 до 20)	61	84	69	72	90	199	163	179	180	100	228	200	203	210	99
15 » (с 4 до 19)	54	62	54	57	71	200	166	165	177	98	233	194	198	208	98
14 » (с 8 до 22)	52	51	51	51	64	135	89	97	107	59	193	150	133	159	75
12 » (с 8 до 20)	45	45	42	44	55	105	74	70	83	46	120	95	96	104	49
10 » (с 8 до 18)	—	45	34	41	51	—	72	67	69	38	—	80	75	77	36
8 » (с 8 до 16)	—	37	30	33	41	—	68	63	65	36	—	82	64	73	34
6 » (с 8 до 14)	—	31	27	29	36	—	57	61	59	33	—	71	49	60	28
4 » (с 14 до 18)	—	12	15	13	16	—	31	25	28	15	—	43	25	39	16

ТАБЛИЦА 2

Влияние продолжительности дня на развитие различных разновидностей конопли (опыты в г. Пушкине)

Продолжительность дня и часы освещения опытных растений	Число дней от появления всходов до цветения											
	образец из Коми АССР (к = 318)				сорт 'ЮС-1' (к = 44)				сорт 'Южная Краснодарская' (к = 106)			
	1963 г.	1964 г.	1965 г.	среднее за годы опыта	1963 г.	1964 г.	1965 г.	среднее за годы опыта	1963 г.	1964 г.	1965 г.	среднее за годы опыта
Естественный день (контроль)	33	27	30	30	59	56	71	62	99	Цветения не было		
17 часов (с 4 до 21)	30	26	30	29	60	56	71	62	—	»	»	»
16 » (с 4 до 20)	28	26	30	28	60	57	70	62	96	94	97[1]	96
15 » (с 4 до 19)	28	25	30	28	55	53	63	57	93	90	85[1]	89
14 » (с 8 до 22)	28	24	30	27	43	37	44	41	53	48	54	52
12 » (с 8 до 20)	29	24	30	28	41	33	38	37	41	37	43	40
10 » (с 8 до 18)	—	24	30	27	—	35	38	36	—	37	40	39
8 » (с 8 до 16)	—	25	30	27	—	35	38	36	—	37	43	40
6 » (с 8 до 14)	—	28	33	31	—	38	41	39	—	42	46	44
4 » (с 14 до 18)	—	31	40	35	—	44	47	45	—	53	57	55

[1] Начало цветения.

Конопля — растение короткого дня; поэтому на относительно коротком, 8, 10, 12, 14 и 15-часовом дне наступление всех фаз развития значительно ускоряется у всех ее географических групп (у культурной и дикой конопли), и чем короче день, тем больше ускорение развития. Лишь на 4- и 6-часовом дне эта закономерность для северной конопли нарушается: растения на 4—6-часовом дне по сравнению с растениями, выращенными на 8—12-часовом дне задерживаются в развитии. На 4—6-часовом дне цветение подопытных растений северной конопли наступает позже, чем в контроле. У среднерусской конопли (сорт 'ЮС-1') и 'Южной краснодарской' на 4—6-часовом дне цветение подопытных растений наступает значительно раньше, чем в контроле (табл. 2).

Наши исследования показали, что разновидности конопли (северная, среднерусская и южная) отличаются друг от друга как по морфологическим признакам, так и по биологическим свойствам. Существующие в литературе данные о том, что северная конопля не реагирует на длину светового дня и якобы относится к группе длиннодневных или нейтральных растений не верны. Наши многолетние опытные данные показывают, что даже незначительное сокращение светового дня приводит к заметному угнетению роста и ускорению развития растений и к изменению ряда морфологических признаков северной конопли.

Рост и развитие южной конопли резко изменяются, если световой день меньше 14 часов (рис. 3). На 8, 10, 12 и 14-часовом дне изменяются не только фазы развития и высота стебля, но и другие морфологические признаки (листья, соцветия) и пол конопли (рис. 4 и 5).

Заключение

Северная конопля формировалась в условиях длинного дня. Для нормального роста и развития по сравнению с южной и среднерусской коноплей ей необходим относительно более длинный день. Но существующее в литературе мнение о том, что северная конопля якобы относится к группе длиннодневных или нейтральных растений является ошибкой.

Южная конопля формировалась в условиях относительно короткого, 14—15-часового дня. Поэтому на сокращение светового дня в период вегетации даже до 15 часов она почти не реагирует — сроки цветения и других фаз развития не меняются. Продвижение южной конопли с южных широт на север обеспечивает развитие высокорослых растений и хорошую продуктивность в зеленцовых посевах.

Среднерусская конопля по реакции на сокращение длины дня занимает промежуточное положение между северной и южной коноплей.

Литература

Дорошенко А. В., Е. Д. Карпетченко и Е. И. Нестерова. (1929). Влияние продолжительности дня на клубнеобразование у картофеля и некоторых других растений. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 23, 2. — Куперман Ф. М. (1955). К вопросу о роли света на разных этапах органогенеза пшеницы, ржи и ячменя. Тр. Инст. физиолог. раст. АН СССР, 10. — Мошков Б. С. (1955). Влияние интенсивности и продолжительности освещения на рост и развитие растений. Физиолог. раст., 2, 6. — Мошков Б. С. (1966). Выращивание растений при искусственном освещении. 2-е изд. — Олейникова Т. В. (1959). Отзывчивость томатов на длину дня и температуру. Тр. по прикл. бот. генет. и селекц., 32, 3. — Разумов В. И. (1961). Среда и развитие растений. — Разумов В. И. (1963). Управление индивидуальным развитием растений. В сб.: Генетика сельскому хозяйству. — Сизов И. А. (1955). Лен. — Сизов И. А. (1963). Закономерности развития и роста льна под влиянием внешних факторов. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 35, 3. — Шаин С. С. (ред.). (1960). Свет и развитие растений.

Всесоюзный институт растениеводства,
Ленинград.

УДК 541.144.7/547.458.6 581.12/581.45

Л. А. Филиппова и Т. Е. Лавренецкая

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАХМАЛА, ОБРАЗОВАННОГО ПРИ ФОТОСИНТЕЗЕ, В ДЫХАНИИ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ

L. A. FILIPPOVA AND T. E. LAVRENETZKAYA. THE UTILIZATION OF STARCH, FORMED IN THE COURSE OF PHOTOSYNTHESIS IN THE RESPIRATION OF PLANTS

В Лаборатории фотосинтеза Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР на протяжении последних лет проводились исследования взаимоотношений фотосинтеза и дыхания. Эти работы включали изучение динамики фотосинтетического и дыхательного газообмена и метаболизма органических веществ, участвующих в этих процессах (Заленский, 1961).

Было, в частности, отмечено активное вовлечение в дыхательный обмен некоторых продуктов, образованных в результате предшествующего фотосинтеза (Заленский и др., 1955; Дилов и др., 1962; Филиппова, 1963; Глаголева и др., 1965).

Это было показано на основании ряда фактов.

1. Выделение меченой углекислоты в окружающую лист атмосферу начинается немедленно, как только растения после ассимиляции $C_{14}O_2$ переносятся в темноту.

2. Общая радиоактивность листьев в темноте уменьшается. Этот процесс протекает неравномерно во времени и наиболее резко выражен в первые часы после помещения растений в темноту.

3. Максимальная трата меченого углерода происходит из тех веществ, которые сильнее всего метятся при фотосинтезе. У исследованных высших растений — это растворимые углеводы и прежде всего сахароза.

Как показали опыты, проведенные на листьях кукурузы и окопника, в темноте происходит уменьшение не только общей, но и удельной радиоактивности сахарозы (Филиппова и др., 1964). Последнее свидетельствует о том, что в дыхании преимущественно используются меченые по C^{14} молекулы сахарозы, только что образовавшиеся при фотосинтезе. Однако не было исследовано, распространяется ли эта закономерность на другие компоненты углеводного комплекса растений, в частности на крахмал, который, как известно, также является дыхательным субстратом.

Для выяснения этого вопроса была предпринята настоящая работа.

Объект и методика

Опыты были поставлены на 11-дневных проростках гороха сорта 'Зеленый ранний', выращенных в оранжерее. Выбор объекта определялся тем, что в листьях гороха накапливается довольно много крахмала (до 5% на сухой вес) и в темноте его содержание быстро уменьшается.

Отделенные листья помещались на 2 или на 30 минут в ассимиляционную камеру в атмосферу меченой углекислоты (концентрация CO_2 — 0.5%, удельная радиоактивность — 10 m Cu/л CO_2). Камера освещалась лампой ДРЛ 500 вт; интенсивность освещения составляла 0.024 кал./см^2 · мин. После выключения света половина листьев фиксировалась кипящим этиловым спиртом, а другая оставлялась в темноте на 4 часа, после чего также фиксировалась.

Время выдерживания листьев в темноте было выбрано после предварительных опытов, в которых выяснилось, что за 4 часа из листьев происходит уже достаточно заметная трата C^{14}. Поскольку в опытах были использованы отделенные листья, эту трату углерода можно отнести целиком за счет расходования на дыхание.

Небольшая часть оставленного в темноте материала помещалась в замкнутую систему, где производилась регистрация общего количества и радиоактивности выделенной углекислоты. Для этого в систему, где находились листья, были включены счетная камера с торцовым счетчиком и акустический газоанализатор. Фиксированный материал подвергался радиохимическому анализу по описанной ранее методике (Вознесенский и др., 1965). После выделения спирто-водорастворимых веществ производился ферментативный гидролиз крахмала при 45° в течение 24 часов. Мальтоза гидролизовалась в течение 5 часов на кипящей водяной бане. Образовавшаяся при этом глюкоза определялась с помощью упрощенного микрометода Бьерри (Вознесенский и др., 1962). Повторность опытов двукратная.

Результаты опытов

Рассмотрим сначала, как метятся расходуемые на дыхание вещества и прежде всего крахмал после разных экспозиций фотосинтеза. Изучение распределения углерода между отдельными фракциями показывает, что с увеличением экспозиции фотосинтеза возрастает общая радиоактивность крахмала и процент включенного в него углерода от поглощенного листом общего количества C^{14} (табл. 1).

В темноте общая радиоактивность материала уменьшается (табл. 2). Количество выделенного меченого углерода значительно больше после 30-минутной экспозиции фотосинтеза, в то время как общее количество выделенной углекислоты (по определениям, сделанным с помощью газоанализатора) одинаково после обеих экспозиций фотосинтеза. Следовательно, после более длительных экспозиций на свету, в темновом дыхании используются вещества, имеющие более высокую степень меченности. Это еще раз свидетельствует в пользу того, что в процессах темнового дыхания активно участвуют вещества, образованные при фотосинтезе непосредственно перед помещением растения в темноту.

Чтобы выяснить, какие из меченых соединений расходуются в темноте, мы сравнивали распределение углерода между отдельными фракциями органических веществ сразу после окончания фотосинтеза и через 4 часа выдерживания растений в темноте (табл. 1).

Для этого сравнения были использованы опыты с 30-минутной экспозицией фотосинтеза, так как в этом случае общая трата C^{14} была более значительной.

Как видно из табл. 1, трата радиоактивного углерода в темноте происходит в основном за счет спирто-водорастворимых соединений и крахмала.

Количество крахмала в темноте также уменьшается (табл. 3).

Однако радиоактивность крахмала уменьшается быстрее, чем его общее содержание (табл. 3). Вследствие этого удельная радиоактивность крахмала в темноте резко уменьшается (почти в три раза).

ТАБЛИЦА 1

Распределение C^{14} поглощенного при фотосинтезе, среди отдельных фракций веществ в листьях гороха[1]

Экспозиция в атмосфере $C^{14}O_2$ (в мин.)	Фракция	Радиоактивность листьев (в $\frac{имп}{мин.} \cdot 10^3$ на 1 г сухого веса)		Изменения радиоактивности (в $\frac{имп}{мин.}$ 10^3 на 1 г сухого веса листьев)
		сразу после окончания фотосинтеза	после 4 часов темноты	
2	Пигменты	3	9	+6
	Водо-спирторастворимые вещества	120	100	—20
	Крахмал .	5	2	—3
	Полисахариды, белки	7	14	+7
30	Пигменты	110	150	+40
	Спирто-водорастворимые вещества .	2140	1780	—360
	Крахмал	350	90	—260
	Полисахариды, белки	140	290	+150

ТАБЛИЦА 2

Изменение радиоактивности листьев гороха в темноте после различных экспозиций фотосинтеза[2]

№ опыта	Экспозиция в атмосфере $C^{14}O_2$ (в мин.)	Радиоактивность листьев (в $\frac{имп}{мин.} \cdot 10^3$ на 1 г сухого веса)		Изменение радиоактивности (в $\frac{имп}{мин.} \cdot 10^3$ на 1 г сухого веса листьев)
		сразу после окончания фотосинтеза	после 4 часов темноты	
1	2	150	130	—20
2	2	130	110	—20
3	30	2860	2420	—440
4	30	3010	2480	—530

Этот факт свидетельствует о более активной утилизации в темноте только что образовавшихся в процессе фотосинтеза молекул крахмала или составляющих их глюкозных остатков по сравнению с немечеными, которые образовались ранее. Результаты этих опытов оказались, таким образом, аналогичны тем, которые ранее были получены для сахарозы (Филиппова и др., 1964).

Разные «по возрасту» молекулы крахмала (или их части) так же, как и молекулы сахарозы, неодинаково быстро вовлекаются в темновой метаболизм листа.

При объяснении этого факта можно согласиться с М. Н. Запрометовым и А. Л. Курсановым (1958). Авторы считают, что при сравнительно коротких экспозициях фотосинтеза образование крахмала происходит путем его наслоения на уже имеющиеся крахмальные зерна. Вследствие этого периферические слои молекулы крахмала будут иметь более высокую удельную радиоактивность. По-видимому, в темноте эти слои используются в первую очередь, в результате чего удельная активность крахмала резко уменьшается.

Аналогичные сведения о различном участии в обмене центральных и периферических глюкозных остатков имеются также в отношении гликогена (Фердман, 1962).

Эти данные подтверждают развивающиеся сейчас представления о метаболитической неоднородности одних и тех же веществ в клетке, продемонстрированные уже на нескольких соединениях (Moses, и др., 1959; Басхем, Кальвин, 1961; Mac Lennong и др., 1963; Kandler u. Haberer-Liesenkötter, 1963; Филиппова и др., 1964; Zelitsh, 1964; Шлык, 1965).

---

[1] Приведенные величины радиоактивности представляют средние из двух опытов. Максимальное отклонение от среднего составляет ±5%.

[2] Максимальная ошибка величины радиоактивности составляет ±3%.

ТАБЛИЦА 3

Изменение количества и радиоактивности крахмала после фотосинтеза в атмосфере $C^{14}O_2$ в течение 30 минут

№ опыта	Время выдерживания листьев в темноте после введения $C^{14}O_2$ (в часах)	Радиоактивность крахмала $\left(\text{в } \frac{\text{имп}}{\text{мин.}} \cdot 10^3\right.$ на 1 г сухого веса листьев$\left.\right)$	Содержание крахмала (в мг глюкозы на 1 г сухого веса листьев)	Удельная радиоактивность крахмала $\left(\text{в } \frac{\text{имп}}{\text{мин.}} \cdot 10^3\right.$ на 1 мг крахмала$\left.\right)$
1	0	350	15	23
	4	90	11	8
2	0	500	22	23
	4	130	16	8

Эта неоднородность может быть связана не только с пространственным разделением одних и тех же веществ в клетке, но и, как показывают приведенные данные, с неодинаковой метаболитической активностью различных частей молекул.

Литература

Басхем Дж., М. Кальвин. (1961). Путь CO_2 в фотосинтезирующем растении. Тр. V биохим, конгресса, симпоз. VI. — Вознесенский В. Л., Г. И. Горбачева, Т. П. Штанько, Л. А. Филиппова. (1962). Определение сахаров по обесцвечиванию жидкости Феллинга. Физиолог. раст., 9, 2. — Вознесенский В. Л., О. В. Заленский, О. А. Семихатова. (1965). Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. — Глаголева Т. А., Н. С. Мамушина и О. В. Заленский. (1965). Метаболизм углерода на свету и в темноте у *Chlorella pirenoidosa* Chick. Бот. журн., 2. — Дилов Х. В., Л. А. Филиппова, Т. П. Штанько, В. Л. Вознесенский, О. А. Семихатова и О. В. Заленский. (1962). Темновой метаболизм органических веществ ячменя в условиях различной температуры. Тр. БИНа, сер. IV, 15. — Заленский О. В. (1961). Исследование связи между фотосинтезом и дыханием. Изв. АН СССР, сер. биолог., 2. — Заленский О. В., В. Л. Вознесенский, М. М. Пономарева и Т. П. Штанько. (1955). Влияние температуры на метаболизм поглощенного при фотосинтезе углерода. Бот. журн., 3. — Заленский О. В., О. А. Семихатова и В. Л. Вознесенский. (1955). Методы применения радиоактивного углерода C^{14} для изучения фотосинтеза. — Запрометов М. Н. и А. Л. Курсанов. (1958). Изучение катехинов в листьях чая с помощью $C^{14}O_2$. Физиолог. раст., 5, 4. — Фердман Д. Л. (1962). Биохимия. — Филиппова Л. А. (1963). Исследование дыхания листьев на свету при помощи меченой углекислоты. Тр. БИНа, сер. IV, 16. — Филиппова Л. А., В. Л. Вознесенский и В. Ф. Богаткина. (1964). Об использовании в дыхании продуктов фотосинтеза. Физиолог. раст., 11, 1. — Шлык А. А. (1965). Метаболизм хлорофилла в зеленом растении. — Kandler O. u. J. Haberer-Liesenkötter. (1963). Über den Zusammenhang zwischen Phosphathaushalt und Photosynthese. Zeitschr. Naturforsch., 18b, 9. — Mac Lennong, H. Beevers a. J. L. Harley. (1963). «Compartmentation» of plant tissues. Biochem. Journ., 89, 2. — Moses V. O., Holm-Hansen, M. Calvin, J. A. Basshem. (1959). The relationship between the metabolic pools of photosynthetic and respiratory intermediates. Journ. Molec. Biol., 21, 1. — Nishida K. (1962). Studies on the Reassimilation of respiratory CO_2 in illuminated leaves. Plant a. Cell Physiol., 3. — Zelitsh J. (1964). Organic acids and respiration in photosynthetic tissues. Ann. Rev. Plant Physiol., 15.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 25 VII 1966).

УДК 581.144.2/631.535.7 581.192.7 612.015.4

Т. М. Абдуллаева

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА КОРНЕОБРАЗОВАНИЕ У ЛИСТОВЫХ ЧЕРЕНКОВ И СОДЕРЖАНИЕ В НИХ ПИГМЕНТОВ

T. M. ABDULLAYEVA. THE EFFECT OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE ROOT FORMATION AND ON THE PIGMENT CONTENT IN LEAF CUTTINGS

В настоящее время накоплен огромный фактический материал о влиянии различных физиологически активных веществ (регуляторов роста) на корнеобразование черенков (см., например, Audus, 1953; Турецкая, 1961; Гартман и Кестер, 1963; Комиссаров, 1964, и др.). Большая часть подобных исследований выполнена на стеблевых черенках.

Значительно меньше работ посвящено изучению действия различных веществ на корнеобразование у листовых черенков (Samantarai a. Misra, 1953; Samantarai a. Kabi, 1954; Дубровицкая, 1961; Heide, 1965а, 1965б; Юсуфов, 1965).

На современном этапе изучения проблемы регенерации у растений представляет особый интерес исследование разнообразных физиологических изменений, происходящих в черенках при корнеобразовании, что и было задачей нашей работы. В этом сообщении мы приводим только наши данные по изменению пигментов при укоренении листьев, так как динамика содержания пигментов в процессе корнеобразования черенков (стеблевых и листовых) мало изучена; отсутствуют и литературные данные о влиянии различных регуляторов роста на содержание пигментов в укореняемых листьях.

Методика работы

В наших исследованиях для обработки черенков были использованы гетероауксин (100, 200, 400 мг/л), гиббереллин (10, 25, 50, 100 мг/л), кинетин (15, 20, 30, 40 мг/л) или кинин (10 мг/л) и 8-азагуанин (50, 100, 200, 400 мг/л). При подборе концентраций указанных веществ мы принимали во внимание их неодинаковую физиологическую активность.

Объектом исследований служила мыльнянка — *Saponaria officinalis* L. Листья, срезанные с растений, погружались черешками в раствор физиологически активных веществ на 4 и 8 часов. В качестве контроля использовались листья, погруженные в течение того же времени черешками в воду. Опыты были заложены 11 VI, 1 VII и 18 VII 1966.

Черенки после обработки физиологически активными веществами высаживались в теплице в ящики с песком. В каждом варианте использовалось по 150 листьев. По вариантам опыта учитывались сроки корнеобразования, а к концу опыта — развитие корневой системы у черенков. Кроме того, мы периодически брали материал (по 6 листьев) для определения содержания пигментов: каротина, лютеина, хлорофиллов *а* и *б*. Определения пигментов проводили на свежем материале методом количественной хроматографии (см. Бажанова и др., 1964). Для анализов брали 2 параллельные пробы листьев по 0.5 г и делали из них вытяжки.

Для каждой пробы получали хроматограмму.

Результаты опытов

В целях выяснения оптимальной для обработки черенков концентрации физиологически активных веществ нами первоначально (11 VI) был заложен опыт с использованием двух концентраций (табл. 1).

Как видно из табл. 1, различные вещества оказывают неодинаковое влияние на корнеобразование у черенков. Так, например, кинетин в более низкой концентрации вызвал некоторое ускорение корнеобразования. Однако обработка черенков в растворе высокой концентрации кинетина, особенно при увеличении продолжительности экспозиции, вызвала замедление корнеобразования. Некоторое подавление корнеобразования наблюдалось и при воздействии на черенки растворов высокой концентрации — 8-азагуанина (200 мг/л) и гиббереллина (50 мг/л), тогда как корнеобразование черенков, обработанных более слабыми растворами этих веществ, мало отличалось от контроля. Для гетероауксина в этом опыте лучшие результаты были получены при увеличении продолжительности обработки черенков.

В дальнейшем схема опыта была несколько изменена. Обработка черенков проводилась только в течение 8 часов (табл. 2, 3, 4 и 5).

Как показывают данные табл. 2 и 3, все физиологически активные вещества в использованных концентрациях несколько задерживали корнеобразование черенков по сравнению с контролем. Гетероауксин влиял на корнеобразование черенков лучше, чем другие вещества. Кинетин в концентрации 10, 20 и 40 мг/л угнетал корнеобразование. Так, на 10-й день опыта в вариантах с кинетином (20 и 40 мг/л) не было отмечено появления корней (табл. 2). То же самое наблюдалось и при обработке че-

ренков в растворах 8-азагуанина (50, 200, 400 мг/л, табл. 2 и 3). Угнетение корнеобразования при обработке гиббереллином было выражено в меньшей степени, чем при воздействии кинетином и 8-азагуанином (табл. 2 и 3).

Как правило, все вещества в более высокой концентрации ингибировали корнеобразование. Это видно из табл. 2 и 3. Например, на 10-й день опыта укореняемость черенков при обработке гиббереллином в концентрации 10 мг/л составила 52.8% (табл. 3), тогда как в вариантах с 50 и 100 мг/л лишь единичные черенки образовали корни.

Заметны различия между вариантами и по степени развития корневой системы (табл. 2 и 3). Положительное влияние на развитие корневой системы по сравнению

ТАБЛИЦА 1

Влияние физиологически активных веществ на корнеобразование у черенков (опыт заложен 11 VI)

Варианты		Продолжительность обработки (в часах)	Количество, черенков	Корнеобразование (в %) [1]			
				20 VI	23 VI	27 VI	2 VII
Вода		4	24	4	75	100	100
		8	28	0	28	50	100
Гетероауксин	100 мг/л	4	27	3	51	96	100
		8	25	20	72	100	100
	200 мг/л	4	30	2	75	100	100
		8	33	10	83	96	100
Кинетин	15 мг/л	4	23	17	81	100	100
		8	23	25	75	100	100
	30 мг/л	4	39	15	78	97	100
		8	24	0	23	94	100
Гиббереллин	25 мг/л	4	20	10	75	100	100
		8	20	0	35	100	100
	50 мг/л	4	19	0	47	94	100
		8	20	0	27	94	100
8-азагуанин	100 мг/л	4	35	0	65	100	100
		8	24	0	52	100	100
	200 мг/л	4	23	0	68	95	100
		8	34	0	34	96	100

ТАБЛИЦА 2

Влияние физиологически активных веществ на укореняемость черенков и развитие корневой системы (опыт заложен 1 VII)

Варианты		Количество черенков	Корнеобразование (в %)			Развитие корневой системы (21 VII)	
			11 VII	15 VII	21 VII	число корней на 1 черенок	длина наибольшего корня черенка (в мм)
Вода	.	37	37	100	100	20.4±2.6	22.7±3.0
Гетероауксин	200 мг/л .	28	10	100	100	27.8±4.0	32.3±7.6
	400 мг/л .	30	10	81	100	22.6±4.1	29.8±3.0
Кинетин	20 мг/л . .	32	0	59	100	22.3±2.8	15.9±2.2
	40 мг/л . .	30	0	53	100	18.8±2.5	15.3±2.6
Гиббереллин	50 мг/л . .	31	6	100	100	24.9±5.6	16.0±3.0
	100 мг/л . .	32	0	65	100	20.8±3.8	15.9±1.7
8-азагуанин	200 мг/л . .	33	0	72	100	15.5±2.2	12.9±2.1
	400 мг/л . .	31	0	54	100	13.0±3.6	7.7±1.0

[1] Процент черенков, образовавших корни.

ТАБЛИЦА 3

Влияние физиологически активных веществ на корнеобразование и развитие корневой системы у черенков (опыт заложен 18 VII)[1]

Варианты	Корнеобразование (в %)			Развитие корневой системы	
	28 VII	1 VIII	8 VIII	число корней на 1 черенок	длина наибольшего корня черенка (в мм)
Вода	77.8	100.0	100.0	17.0 ± 2.7	31.7 ± 6.2
Гетероауксин, 100 мг/л	61.1	97.2	100.0	19.3 ± 4.1	36.7 ± 2.4
Кинин, 10 мг/л	25.0	83.4	100.0	11.8 ± 1.4	13.9 ± 2.7
Гиббереллин, 10 мг/л	52.8	94.5	100.0	14.7 ± 2.0	28.5 ± 4.0
8-азагуанин, 50 мг/л	44.4	86.1	100.0	11.0 ± 1.6	7.0 ± 1.6

с контролем оказывал только гетероауксин. Кинетин (или кинин) подавлял развитие корневой системы даже сильнее, чем гиббереллин. Особенно заметное угнетение развития корневой системы наблюдалось в случае обработки черенков 8-азагуанином, которое возрастало при повышении концентрации раствора.

Интересно отметить, что черенки, обработанные 8-азагуанином, быстро отмирали вскоре после образования корней. Нарушение жизнедеятельности черенков при обработке 8-азагуанином отчасти выявляется и при изучении динамики содержания пигментов в листовых черенках (табл. 4 и 5).

У листовых черенков до начала корнеобразования, как видно из табл. 4 и 5, как правило, происходит постепенное разрушение всех пигментов. Однако зеленые пигменты разрушаются интенсивнее, чем желтые.

Заметны различия и в характере действия разных веществ на динамику содержания пигментов. Так, наиболее интенсивное разрушение пигментов наблюдалось в вариантах с 8-азагуанином. В контроле происходило менее интенсивное разрушение пигментов, чем при обработке 8-азагуанином. Однако по сравнению с черенками, обработанными кинетином, гиббереллином и гетероауксином, в контрольных черенках разрушение пигментов в процессе укоренения в целом было больше. Лишь в варианте с высокой концентрацией гетероауксина (400 мг/л) содержание пигментов, в особенности хлорофилла *a*, все время было ниже, чем в контроле (табл. 4 и 5). В листовых черенках, обработанных гетероауксином, содержание пигментов уменьшалось более заметно, чем при обработке кинетином и гиббереллином. Кинетин предотвращал интенсивное разрушение пигментов у укореняемых листьев. Так, например, перед началом корнеобразования (14 VII) содержание хлорофилла *a* в процентах к первоначальному количеству в вариантах с низкой концентрацией физиологически активных веществ составило: для кинетина 71.61%, для 8-азагуанина 51.5%, для гиббереллина 70.6%, для гетероауксина 67.51%, а в вариантах высокой концентрацией соответственно 71.72, 50.38, 67.23 и 55.24% (расчет по данным табл. 4). Это свидетельствует о более интенсивном в целом разрушении хлорофилла *a* в листовых черенках при обработке их растворами высокой концентрации. Исключение составляет кинетин: различия в содержании пигментов при обработке листьев растворами его различной концентрации менее выражены.

При обработке черенков физиологически активными веществами в еще более низкой концентрации динамика разрушения пигментов имела такой же характер, как в случае обработки этими веществами в высокой концентрации (табл. 5). Во всех вариантах вскоре после появления корней содержание пигментов начинает возрастать. Это видно при сравнении данных о содержании пигментов в последний и предпоследний сроки анализов, когда корнеобразование у черенков только начиналось (табл. 4 и 5).

Проведенные опыты свидетельствуют о неодинаковом действии различных физиологически активных веществ на корнеобразование и динамику содержания пигментов у листовых черенков. Наши данные, как и литературные (Чайлахян, 1958), показывают, что гиббереллин и гетероауксин обладают противоположным действием на процесс корнеобразования. Кинетин, как и гиббереллин, подавляет развитие корней у листовых черенков мыльнянки, особенно в повышенной концентрации и при продолжительной обработке.

Угнетение развития корней под влиянием кинетина было ранее отмечено в опытах с листовыми черенками бегонии (Heide, 1965а, 1965б) и с высечками листьев цикория корневого (Toponia, 1963).

В известной нам литературе отсутствуют данные о влиянии 8-азагуанина на корнеобразование черенков. Имеющиеся сведения по культуре изолированных почек (Бу-

[1] В каждом варианте опыта было взято 36 черенков.

ТАБЛИЦА 4

Динамика содержания пигментов (γ/г на сырой вес) в черенках при воздействии различных физиологически активных веществ (опыт заложен 1 VII)

Варианты	Пигменты	Дата анализов				
		4 VII	7 VII	11 VII	14 VII	19 VII
Вода	Каротин	40±5	37±1	32±1	30±1	32±4
	Лютеин	38±1	38±1	31±1	31±1	37±3
	Хлорофилл *а*	447±24	426±5	421±2	336±10	373±10
	Хлорофилл *б*	182±4	177±9	142±5	145±6	156±9
Гетероауксин, 200 мг/л	Каротин	30±5	41±1	34±1	37±1	37±3
	Лютеин	37±5	36±1	34±2	38±1	36±6
	Хлорофилл *а*	465±18	458±3	408±10	366±12	377±11
	Хлорофилл *б*	191±4	182±2	160±8	144±7	166±6
Гетероауксин, 400 мг/л .	Каротин	33±1	38±5	31±3	29±2	31±1
	Лютеин	30±1	36±6	34±2	33±1	37±2
	Хлорофилл *а*	400±13	400±7	399±2	300±9	360±7
	Хлорофилл *б*	200±2	192±2	155±7	128±4	150±4
Кинетин, 20 мг/л	Каротин	36±5	35±7	35±3	32±5	45±4
	Лютеин	44±9	39±9	35±2	36±1	49±3
	Хлорофилл *а*	535±20	504±14	494±10	389±16	441±16
	Хлорофилл *б*	243±20	208±8	183±10	173±6	235±6
Кинетин, 40 мг/л	Каротин	40±6	39±3	38±4	34±6	45±1
	Лютеин	40±5	39±3	34±2	37±1	37±2
	Хлорофилл *а*	470±15	459±9	447±5	389±13	408±1
	Хлорофилл *б*	199±17	193±7	168±6	162±4	174±8
Гиббереллин, 50 мг/л	Каротин	35±8	34±7	32±1	38±1	40±6
	Лютеин	35±2	34±3	34±1	34±1	44±3
	Хлорофилл *а*	500±21	295±17	465±11	383±10	408±10
	Хлорофилл *б*	208±18	180±9	178±8	165±7	207±7
Гиббереллин, 100 мг/л	Каротин	40±2	42±3	40±1	36±1	37±3
	Лютеин	44±2	37±3	36±2	35±1	36±1
	Хлорофилл *а*	464±17	439±10	431±6	365±12	401±7
	Хлорофилл *б*	198±6	196±3	182±10	146±4	172±6
8-азагуанин, 200 мг/л	Каротин	31±7	30±5	29±3	22±3	31±1
	Лютеин	34±7	32±3	29±1	22±1	30±1
	Хлорофилл *а*	393±22	353±8	350±5	279±11	320±6
	Хлорофилл *б*	157±12	155±10	147±2	125±7	141±3
8-азагуанин, 400 мг/л	Каротин	34±4	24±3	22±3	20±1	30±1
	Лютеин	32±4	30±3	26±3	25±2	31±1
	Хлорофилл *а*	339±8	326±9	312±7	273±9	292±10
	Хлорофилл *б*	156±13	147±4	138±2	113±7	130±7

Примечание. В день закладки опыта (1 VII) содержание каротина в листьях составило 27±3, лютеина — 24±5, хлорофилла *а* — 543±29, хлорофилла *б* — 91±9.

тенко, 1964 211) свидетельствуют о том, что внесение в питательную среду малых доз антиметаболитов нуклеинового обмена, в том числе и 8-азагуанина, ускоряет появление корней и способствует их хорошему росту. Концентрации выше 10 мг/л, как отмечает автор, оказались ингибирующими. В наших опытах все изученные концентрации 8-азагуанина (25, 50, 100 и 200 мг/л) вызывали задержку появления корней и угнетение их роста.

Сопоставление данных по корнеобразованию черенков с изменениями содержания в них пигментов не дает основания для общих выводов о характере связи между этими процессами. В отдельных случаях, например при обработке черенков раствором 8-азагуанина, угнетение корнеобразования сопровождалось сильным снижением содержания пигментов. В других же случаях при обработке кинетином и гиббереллином задержка корнеобразования наблюдалась при более высоком содержании пигментов.

Для выяснения характера связи между корнеобразованием и динамикой содержания пигментов при воздействии на черенки физиологически активных веществ необходимо продолжить исследования с большим числом объектов.

Работа выполнена в Лаборатории роста и развития растений под руководством проф. И. Н. Коновалова и доц. А. Г. Юсуфова.

ТАБЛИЦА 5

Динамика содержания пигментов (γ/г) в черенках при воздействии физиологически активных веществ (опыт заложен 18 VII)

Варианты	Пигменты	Дата анализов			
		21 VII	23 VII	28 VII	4 VIII
Вода	Каротин	25±1	22±3	20±1	32±1
	Лютеин	29±1	22±1	28±1	33±1
	Хлорофилл *а*	353±6	327±16	256±4	415±7
	Хлорофилл *б*	137±7	121±6	188±2	201±4
Кинин, 10 мг/л	Каротин	55±3	40±6	27±1	38±2
	Лютеин	52±2	38±3	35±2	38±6
	Хлорофилл *а*	543±21	487±11	341±8	480±9
	Хлорофилл *б*	243±3	220±7	205±7	212±4
8-азагуанин, 50 мг/л	Каротин	42±1	34±1	24±3	33±1
	Лютеин	43±1	29±1	30±5	34±1
	Хлорофилл *а*	496±3	378±3	246±6	414±3
	Хлорофилл *б*	200±8	185±1	157±7	167±4
Гиббереллин, 10 мг/л	Каротин	52±4	34±1	26±1	32±1
	Лютеин	56±2	35±1	33±1	36±5
	Хлорофилл *а*	486±10	455±7	279±10	470±8
	Хлорофилл *б*	217±9	214±4	192±3	201±4
Гетероауксин, 100 мг/л	Каротин	46±1	28±4	26±2	32±1
	Лютеин	45±3	30±4	35±1	31±1
	Хлорофилл *а*	499±10	416±7	268±9	421±10
	Хлорофилл *б*	231±2	175±9	154±7	177±8

Примечание. В день закладки опыта (18 VII) содержание каротина в листьях составило 36±7, лютеина — 46±3, хлорофилла *а* — 538±20, хлорофилла *б* — 192±10.

Литература

Бажанова Н. В., Т. Г. Маслова, Д. И. Сапожников и др. (1964). Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования. — Бутенко Р. Г. (1964). Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. — Гартман Х. Т. и Д. Е. Кестер. (1963). Размножение садовых растений. — Дубровицкая Н. И. (1961). Регенерация и возрастная изменчивость растений. — Комиссаров Д. А. (1964). Биологические основы размножения древесных растений черенками. — Турецкая Р. Х. (1961). Физиология корнеобразования черенков и стимуляторы роста. — Чайлахян М. Х. (1958). Влияние гиббереллина на рост и развитие растений. Бот. журн., 7. — Юсуфов А. Г. (1965). Влияние нефтяного ростового вещества на корнеобразование черенков. В сб.: Нефтяные удобрения и стимуляторы в сельском хозяйстве. — Audus L. J. (1953). Plant growth substances. — Heide O. M. (1965a). Interaction of Temperature, Auxins, and Kinins in the Regeneration ability of *Begonia leaf* cuttings. Physiol. Plantarum, 18, 1. — Heide O. M. (1965б). Effect of 6-Benzylaminopurine and 1-Naphtaleneacetic Acid on the Epiphyllous bud formation of *Bryophyllum*. Plante (Berlin), 67, 3. — Samantarai B. a. T. Kabi. (1954). Rooting responses in isolated tropical leaves. Proc. Ind. Acad. Sci., 39, 6. — Samantarai B. a. G. Misra. (1953). Hormone induced rooting in isolated leaves. Science a. Culture, 18, 8. — Toponia M. (1963). Action combinée de la Kinetine et de l'acide indolylacetique sur le néoformation d'organes par des fragments de feuilles d'endive (*Cichorium intybus* L.) cultives in vitro. Compt. Rend. Hebdomadaires. Seances Acad. Sci., 257, 20.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 21 XI 1966).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 002.01 633.2 (47 + 57) 581.524.44 (018) 001.5

Естественные кормовые угодья СССР. (Очерки по теории фитоценоза и методике его изучения). Сборник. Тр. Моск. общ. испытат. природы, т. 27, Отд. биолог., Сер. бот., М., изд. «Наука». 1966, 224 стр., 14 рис.

V. D. ALEKSANDROVA (A REVIEW). NATURAL FORAGE PLANT RESOURCES OF THE U.S.S.R.; ESSAYS ON THE THEORY OF PHYTOCOENOSIS AND THE METHODS OF ITS INVESTIGATION (A SYMPOSIUM). (1966)

Сборник посвящен памяти Л. Г. Раменского, одного из наиболее выдающихся советских геоботаников. Издание такого сборника весьма своевременно и актуально не только в связи с юбилейной датой (80-летие со дня рождения ученого), но и потому, что направление в науке, которое развивал Раменский, и выдвинутые им идеи именно в настоящее время привлекают к себе все большее внимание. Это касается как его теоретических концепций, так и методических рекомендаций, исключительно важных для практики народного хозяйства в вопросах, связанных с учетом продуктивности кормовых угодий, с индикаторным значением растительности и т. п.

Составители сборника очень удачно выполнили стоявшую перед ними задачу. Как по построению сборника, так и по его содержанию он вполне удовлетворяет поставленной цели.

Сборник содержит 17 статей. В предисловии и двух первых статьях — **В. Н. Сукачева** и **В. М. Флоровой-Раменской** — содержатся сведения о жизни и деятельности Л. Г. Раменского, дается оценка его трудов и их значения для развития советской геоботаники.

Большой интерес представляет статья В. М. Флоровой-Раменской «Л. Г. Раменский (Материалы к биографии)». В ней содержится большое количество сведений, характерных фактов и подробностей, живо рисующих облик Раменского и показывающих, какими путями шло развитие его научных интересов.

Следует приветствовать, что составители включили в сборник две посмертно издающиеся статьи Л. Г. Раменского. Обе они представляют собою выдающийся интерес и актуальность, несмотря на то что были написаны более 10 лет тому назад.

Статья **Л. Г. Раменского** «Прямые и комбинированные методы количественного учета растительного покрова» не потеряла своего значения до наших дней. Предложения и выводы автора, изложенные в ней, основываются на огромном фактическом материале, собранном лично им, его сотрудниками или другими лицами. Этот материал подвергнут строгой статистической обработке; все выводы обосновываются статистически обработанными данными. В постановке проблемы и поисках путей ее разрешения сказываются два крупных достоинства автора: его огромный опыт по детальному изучению растительного покрова в поле и стремление получить реально применимые на практике и теоретически строго обоснованные выводы. К числу достоинств статьи относится приведенный в начале анализ явления неоднородности растительного покрова, основывающийся не только на морфологических признаках, но и на динамике, на происхождении неоднородности, обусловленности ее разными факторами.

Другая статья **Л. Г. Раменского** «О некоторых вопросах постановки, методике проведения полевых опытов и систематизации опытных материалов на экологической основе» носит в основном программный характер. В ней даны обоснования и рекомендации по комплексному изучению биогеоценозов, природных и культивируемых. В ней правильно поставлен вопрос о практической целенаправленности экологических исследований. Автор ставит цель сделать производственные прогнозы в области использования растительных ресурсов «столь же категорическими и точными, как это имеет место в промышленности». Интересные данные и выводы автора в обеих статьях и сейчас выглядят очень свежо и современно.

Вслед за статьями Л. Г. Раменского в сборнике помещены еще 14 работ разных авторов, которые охватывают широкий круг вопросов — от частных методических

разработок до обзоров по некоторым кардинальным проблемам фитоценологии. В них нашли отражения те направления в науке, которые были выдвинуты Раменским и продолжают развиваться в наши дни. По своему содержанию статьи могут быть подразделены на две группы: работы, посвященные методам изучения растительнсго покрова на основе принципов, предложенных Раменским, и статьи, развивающие теоретические проблемы, выдвигавшиеся Раменским: экологическая индивидуальность растительных видов, растительный континуум, факторы замкнутости ценозов, проблема классификации растительности, понятие консорция и т. д.

К первой группе относятся 6 статей.

В статье **Т. К. Гордеевой, Р. В. Суховерко** и **В. М. Понятовской** «Сравнение некоторых методов определения продуктивности дерновиннозлаковых сообществ сухих степей Центрального Казахстана» излагается выполненное авторами сравнительное исследование методов изучения продуктивности степных сообществ: метода «укосных квадратов» и метода «точечного урожая». Авторы дают оценку этих методов и рекомендации по использованию того и другого в определенных случаях. Метод «точечного урожая» является одним из вариантов разрабатывавшегося Л. Г. Раменским способа определения веса растений по покрытию, и помещение этой статьи в сборнике, посвященном его памяти, следует приветствовать. Изложенная авторами методика имеет значительный и практический, и теоретический интерес.

В статье **В. С. Ипатова** и **Т. Н. Линдеман** «О зависимости между густотой корней и их весом» приведены данные по проверке метода, предложенного Раменским, касающегося изучения корневых систем путем определения плотности корней на почвенном разрезе, Авторы показали высокую корреляцию между цифрами, полученными методом Раменского, и определением веса корней в пробах почвы, взятых в том же разрезе.

Статья **Н. Т. Нечаевой** и **А. П. Федосеева** «К проблеме прогнозирования урожайности пустынных пастбищ (на примере Каракумов)» посвящена проблеме прогнозирования урожайности пустынных пастбищ на основе метеорологических данных. Авторы воспользовались идеей Л. Г. Раменского о возможности подобного прогнозирования и произведенной им вместе с Н. Т. Нечаевой первой попыткой обработки многолетних наблюдений за развитием растительности пастбищ Юго-Восточных Каракумов в сопоставлении с метеорологическими данными. Авторами статьи сопоставлены урожаи за 15 лет (с 1939 по 1954 г.) с метеорологическими данными и составлено на основании эмпирически найденных зависимостей уравнение, позволяющее давать прогноз урожая в зависимости от осадков, температуры и дефицита влажности за определенные периоды года с точностью до ± 0.3 ц/га. Прогнозируется не только валовой урожай, но и его структура по соотношению кормовых групп растений. Выводы авторов имеют большое практическое и теоретическое значение.

В статье **А. А. Уранова** «Число видов и площадь» содержится предложенная автором математическая интерпретация зависимости числа видов от площади участка, занятой растительным покровом. Изложению оригинальных выводов автора предпосланы исторический обзор и сводка литературы по данному вопросу. Подход, примененный автором, основан не только на умелой математической формализации изучаемого явления, но и на глубоком проникновении в сущность фитоценоза и его структуры.

В статье **И. А. Цаценкина** «Разработка экологических шкал для растений пастбищ и сенокосов Советского Союза» дано краткое разъяснение метода экологических шкал, разработанного Л. Г. Раменским; подведены итоги тому, что сделано по созданию экологических шкал для Европейской Русской равнины и Кавказа (опубликовано в книге Л. Г. Раменского, И. А. Цаценкина, О. Н. Чижикова и Н. А. Антипина «Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову», М., Сельхозгиз, 1956) и для пустынь и полупустынь Средней Азии и Южного Казахстана; изложены дальнейшие перспективы создания шкал для растений пастбищ и сенокосов всей территории Советского Союза и ряда прилежащих стран.

В статье **П. Д. Ярошенко** «Значение работ Л. Г. Раменского для изучения микрофитоценозов» вкратце описывается предлагаемый им способ определения детерминантных видов (в смысле Раменского) путем изучения микроассоциаций в пределах данной пробной площади. Нам кажется сомнительным способ определения детерминантных видов, предлагаемый автором, поскольку детерминантные виды рассматриваются Раменским как экологические индикаторы, которые могут встречаться, по его словам, лишь как небольшая примесь и вовсе не обязательно должны иметь высокую константность по данным учета на мелких площадках. Кроме того, к числу видов, имеющих высокую константность, могут относиться эвритопные виды с широкой экологической амплитудой, способные встречаться в виде постоянной примеси в разных ассоциациях. Видимо, к понятию детерминантных видов в смысле Раменского ближе понятие дифференциальных видов Браун-Бланке.

Остальные 8 статей сборника касаются теоретических вопросов; в них освещается современное состояние ряда проблем, развитых Л. Г. Раменским.

Статья **Т. А. Работнова** «Об эколого-биологическом своеобразии и ценотической значимости видов луговых растений» развивает выдвинутое и сформулированное Раменским «правило экологической индивидуальности растительных видов». В советской литературе этому важному вопросу уделялось мало внимания. Между тем представление об экологической индивидуальности растений лежит в основе понимания динамики растительного покрова, сущности фитоценоза, явлений регуляции в «установившихся» и «равновесно-сменных» (Раменский) ценозах и т. д.

Автор в своей статье дает новую трактовку концепции экологической индивидуальности, расширив и углубив вопрос. Им очень удачно показана сложность самого явления, наличие динамической системы отношений видов к условиям произрастания. Работнов провел убедительный анализ, основанный на фактах, как оригинальных, так и заимствованных из советских и зарубежных источников, и на логическом расчленении обсуждаемых понятий.

Статьи **В. В. Василевича** «Учение о непрерывности растительного покрова» и **Х. Х. Трасса** «О дискретности и непрерывности растительного покрова (Краткий обзор проблемы)», хотя и посвящены одному и тому же вопросу, но не перекрывают друг друга. Обоими авторами использована обширная литература. При этом Трасс построил свою статью на основе истории вопроса, сопоставления разных взглядов, обзора мнений, изложенных под единым углом зрения, а В. В. Василевич акцентировал главное внимание на анализе методических приемов, обоснованности выводов сторонников теории континуума с методической стороны. Статьи Трасса и Василевича ценны тем, что обсуждают проблему, которой посвящено в настоящее время много зарубежных работ; в советской же литературе она еще мало освещена, хотя и была выдвинута именно в нашей стране Л. Г. Раменским (1910, 1925 и другие его работы), приоритет которого в этом вопросе признан в мировой геоботанической литературе.

Интересна статья **М. Л. Раменской** «О соотношениях в системе растительность и среда», содержащая разбор ряда принципиальных вопросов геоботаники, в частности в ней затронута проблема непрерывности растительного покрова. Кроме того, в ней обсуждаются вопросы сущности фитоценоза, ландшафтного подхода к изучению растительности, классификации растительности. Приведен ряд примеров из оригинальных материалов, касающихся растительности Карелии.

Статья **К. А. Куркина** «Факторы замкнутости луговых ценозов» насыщена богатым материалом. Разделяя факторы замкнутости на внутренние (ценотические) и внешние (экзогенные), автор анализирует механизм тех многообразных процессов, которые препятствуют внедрению в сложившиеся луговые травостои новых компонентов. Свои выводы он основывает на данных наблюдений и экспериментов, как полученных лично им, так и почерпнутых из многочисленных литературных источников.

Большой интерес представляет статья **В. В. Мазинга**, посвященная понятию «консорций», введенному Л. Г. Раменским. Мазинг дает анализ этого понятия, привлекая широко использованную им современную литературу. Рассматривая консорций как элемент функциональной структуры биогеоценозов, автор приводит исключительно ценный материал по изучению конкретных консорциев сфагнового болота, облесенного редкой сосной.

Статья **А. Г. Воронова** интересна тем, что содержит оригинальный материал по характеристике производных субтропических фитоценозов: длительно существующих зарослей *Eupatorium odoratum* и *Dendrocalamus strictus*, возникающих на месте сведенных влажных субтропических лесов. Автор приводит эти материалы в качестве иллюстрации к классификации производных фитоценозов, предложенной Л. Г. Раменским.

Сборник в целом заслуживает самой положительной оценки. Как показывает приведенный выше разбор, в нем содержатся очень интересные, квалифицированно написанные статьи, важные в практическом и теоретическом отношении. В сборнике освещается ряд актуальных проблем современной геоботаники. Он является ценным вкладом в геоботаническую литературу и хорошим выражением глубокого уважения советских геоботаников к светлой памяти Л. Г. Раменского.

В. Д. Александрова.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 6 II 1967).

УДК 019.941 002.01 59/599.9/581.524.3

С. В. Кириков. Промысловые животные, среда и человек. М., изд. «Наука», 1966, 367 стр.

A. M. SEMENOVA-TIANSHANSKAYA. (A REVIEW).
S. V. KIRIKOV. GAME ANIMALS, ENVIRONMENT AND MAN. (1966)

С. В. Кириков известен своими многочисленными работами по изучению былого распространения животных на основании архивных исторических документов. Рецензируемая книга посвящена характеристике изменений численности охотничье-промысловых животных и их распространения на территории СССР начиная с XIV и до середины XX в. Источниками исследования явились архивные материалы, хранящиеся в фондах Центрального исторического архива древних актов и Центрального государственного военно-исторического архива. О распространении и добыче охотничье-

промысловых животных в XVII в. наиболее интересные сведения обнаружены в фондах Разрядного и Сибирского приказов, а для характеристики XVII и первой половины XIX в. основными источниками явились «Экономические примечения» к Генеральному межеванию, документы Военно-ученого архива Генерального штаба, фонды Правительствующего Сената и другие материалы. Сведения об изменениях во второй половине XIX и в XX в. взяты в основном из опубликованных работ и материалов. Книга состоит из двух частей: 1) Изменение природной среды и распространения охотничье-промысловых животных в XIV—XX вв. и 2) Исторические изменения ареалов и численности промысловых животных.

В первой части описаны изменения природы в целом под влиянием деятельности человека по таким крупным физико-географическим районам, как Север европейской территории СССР, или Волжско-Камский край, Поволжские и донские степи, Казахстан, Восточная Сибирь и т. д. Внутри этих крупных выделов описание изменений дается по более мелким районам и в хронологическом порядке: XIV—XVII вв.; XVIII—первая половина XIX в.; вторая половина XIX в.—первое тридцатилетие XX в.; второе тридцатилетие XX в. В каждом абзаце приводятся краткие сведения о природной обстановке и хозяйстве района и уже на этом фоне характеризуются состав, численность и распространение охотничьих животных (млекопитающих, птиц и рыб).

Вторая часть сводки посвящена изменениям, происшедшим с XIV в., в распространении отдельных видов животных на всей территории страны. Эта часть книги иллюстрирована картами ареалов (точечных) того или иного вида в разные периоды. Для южной части европейской территории СССР (лесостепь и степь) эти ареалы даны на фоне растительных зон.

Таким образом, автор прслеживает изменения численности и состава охотничье-промысловых животных под влиянием деятельности человека с XIV в. в двух планах: а) по определенным физико-географическим районам, в которых рассматриваются все изучаемые животные в целом, и б) по отдельным видам, численность и распространение которых рассматриваются для всей территории СССР. Приводимые автором факты интересны не только для зоологов, но и для историков, географов, экономистов.

Для ботаников же книга С. В. Кирикова представляет особый интерес не только потому, что в ней приводятся данные о былом распространении животных, по которым можно реконструировать растительный покров и ландшафт той или иной территории, но и потому, что в ней есть масса сведений чисто ботанических. Так, в первой части книги при описании физико-географических районов приводятся сведения о распространении многих растений, главным образом древесных пород, о вырубках лесов, о соотношении безлесных и лесных угодий, об освоении сельскохозяйственных территорий, о составе лесов и основных культур; имеются сведения о сенокосах, залежах и т. д. Особенно интересны в этом отношении таблицы, составленные автором (в основном по данным Генерального межевания), в которых приведены сведения о плотности населения (число человек на 1 квадратную версту) и соотношении различных земельных угодий (в процентах от всей площади) для той или иной территории в разные отрезки времени.

Несмотря на то что цифровые материалы Генерального межевания уже давно и неоднократно привлекали внимание исследователей, данные, приводимые Кириковым, интересны тем, что они рассматриваются под определенным углом зрения, т. е. в связи с изучением влияния человека на природу. Эти данные должны представить интерес и для геоботаников, изучающих динамику современной растительности и становление растительного покрова в историческое время. Очень важны сведения о былом распространении тех или иных древесных пород за границами их современных ареалов. Так, например, оказывается, что в XVII и начале XVIII в. на севере европейской части СССР большое значение имели лиственничные корабельные леса (Пинежский уезд Архангельской губ.); в верховьях р. Вычегды и по ее притокам росли кедровые леса. Дуб встречался еще в значительном количестве в XVIII в. в Лодейнопольском уезде С.-Петербургской губ. Значительное количество его отмечалось в это же время в лесах Новгородского, Устюжненского и Крестецкого уездов Новгородского наместничества, а в Старорусском уезде имелись дубовые корабельные леса. На востоке в пределах Волжско-Камского края значительные дубравы были распространены в Унжинском уезде Галичской провинции и других местах. Бук еще в конце XVIII в. отмечался в лесах, принадлежащих Ленневаденскому Кирхшпилю (Рижское наместничество), и в изобилии встречался в других районах этого же наместничества. В настоящее время бук не идет дальше Калининградской области, а в Литве сохранился лишь в парках. Подобные же очень важные данные приводятся Кириковым и о распространении ели (на южной границе ее современного ареала), липы (для северных пределов ее распространения) и других пород.

Следует также отметить сведения о распространении лесных и безлесных участков в пределах лесостепи и на севере степной зоны. Так, на основании описания похода Ивана Грозного на Казань (Сказания князя Курбского [1868 г.] и Духовная Грамота Ивана Грозного—1572 г.), Кириков считает, что в Приволжье значительные площади в пределах современной Горьковской области, Чувашской и Татарской АССР, занимали суходольные луга «дикие поля», а степи, которые в этих исторических документах называются «дикими полями ковыла», встречались лишь местами. Из этих же источников, особенно из описаний князя Курбского, вытекает, что Татария уже тогда была плотно населенной; территория ее оказалась значительно распаханной и отличалась необычайным обилием хлеба, скота и меда («Не вем, где бы под солнцем больше

было», пишет князь Курбский, стр. 23). В дальнейшем русская колонизация этого края пошла очень быстрыми темпами, причем земледелие, базировавшееся сперва на суходольных лугах и полянах, уже в XVII в. перешло на участки, расчищаемые из-под леса.

Много аналогичных сведений о былом распространении лесов и об их истреблении приводится автором и для центральных областей, Украины, Молдавии и других районов. Автор придает большое значение и много места уделяет вырубкам и пожарам, процессам заболачивания. Очень интересными являются сведения о количестве древесины, потреблявшейся при углежжении, добыче поташа (поташные будды), строительстве медеплавильных и металлообрабатывающих заводов, а также при организации свеклосахарных заводов на юге страны уже во второй половине XIX в. Сопоставление этих данных с экономическими показателями, а также с материалами об изменении численности и распространении охотничье-промысловых животных дает интересную картину истории воздействия человека на природу в целом. Приводимые же автором сведения по изменению растительности показывают ценность использования исторических документов и для изучения растительного покрова.

Следует отметить, что большинство ботаников-географов и геоботаников у нас в СССР еще совершенно недостаточно анализирует исторические данные по изменению растительности человеком и не представляет себе всей ценности этих материалов.

Книга С. В. Кирикова указывает на важность таких исследований и открывает источники, в которых приводятся исторические сведения о растительном покрове нашей страны в недавнем и далеком прошлом. Сейчас, когда воздействие человека на природу увеличивается буквально с каждым днем, особенно важно иметь представление о былом распространении животных и растений для того, чтобы правильно подойти к разработке мер по их сохранению и восстановлению.

А. М. Семенова-Тян-Шанская

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 20 VI 1966).

УДК 019.941 002.01(571.121)

Ямало-Ненецкий национальный округ. (Экономико-географическая характеристика). М., изд. «Наука», 1965.

[M. N. AВRAMCZIK (A REVIEW). YAMALO-NIENIETZ NATIONAL REGION (ECONOMO-GEOGRAPHICAL CHARACTERIZATION). 1965.

В конце 1965 г. коллективом научных сотрудников Уральского филиала АН СССР и Междуведомственной комиссией по проблемам Севера Совета по изучению производительных сил при Госплане СССР (В. И. Никулин, А. П. Тюрденев, Б. Ф. Шепалин и Г. Н. Тарасенков) была опубликована экономико-географическая характеристика Ямало-Ненецкого национального округа. Эта работа не привлекла бы нашего внимания и не заставила бы высказаться на страницах «Ботанического журнала», если бы она была выполнена с соблюдением авторских прав. В своей рецензии я имею в виду IV главу, написанную Б. Ф. Шепалиным, «Природные условия и естественные ресурсы».

Природа Ямало-Ненецкого округа довольно хорошо изучена и результаты исследований многих лиц, большей частью опубликованы, но имеются еще и неизданные труды, хранящиеся в архивах различных учреждений в форме отчетов и даже подготовленных к печати рукописей.

Не имея личного знакомства с природой Крайнего Севера, Б. Ф. Шепалин при изложении использованных им материалов допускает грубые ошибки и дает неточные характеристики ландшафтов, растительности и почв. Чтобы не быть голословным, приведу некоторые выдержки из IV главы.

Из вводной части к этой главе на стр. 67 мы можем впервые узнать, что «Растительность средней полосы тундры составляют в основном мхи и лишайники, являющиеся кормовой базой оленеводства; в лесотундре встречаются отдельные участки низкого редколесья и луговой растительности по берегам рек». Приведенная цитата является собственным сочинением автора и не вытекает из содержания использованных им работ. Эта характеристика «средней полосы тундры» заставляет желать лучшего, так как у впервые читающего о тундрах может сложиться неверное представление о ее растительности и тем более о кормовой базе оленеводства, в которой мхи никакого значения не имеют. Желая показать знание местной терминологии, Шепалин своим неуместным ее применением ставит себя в неловкое положение. Так, например, на стр. 70 он пишет: «На территории тундры часто встречаются „спущенные“ провальные озера; ненцы называют их „хассыреями“». Прежде всего не все «спущенные» озера имеют провальное происхождение, кроме того, не все «спущенные» озера являются «хассыреями». Осушенных днищ бывших озер в тундрах и северной тайге Западной Сибири встречается довольно много, но «хассыреями» называют только те из них, которые находятся еще в стадии луговоболотной растительности.

Для всего раздела «Растительность и почвы» Шепалин использовал мою статью «Растительный и почвенный покровы Ямало-Ненецкого национального округа», написанную по заказу Уральского филиала АН СССР в 1959 г., но не изданную своевременно по неизвестным нам причинам. При сличении оригинала с пересказом можно убедиться в идентичности многих мест в обоих текстах. Оригинал лишь подвергся сильному сокращению и увязке отдельных фраз между собою. Приведем выдержки из этого раздела статьи в моем изложении и в изложении Шепалина.

У Б. Ф. Шепалина написано:	То же место в моей статье:
На стр. 86. «Разнообразные физико-географические условия на территории Ямало-Ненецкого округа определяют своеобразные черты растительности и почв Западно-Сибирской низменности и горной полосы Полярного Урала. .»	«Разнообразные физико-географические условия, господствующие в различных частях территории Ямало-Ненецкого национального округа, определяют своеобразные черты растительности и почв Западно-Сибирской равнины и гор Полярного Урала».
На стр. 89. «Большое влияние на формирование почв и растительного покрова оказывают многолетне-мерзлые породы, распространенные повсеместно в тундровой зоне. За короткое лето (1.5—2.0 м-ца) оттаивание происходит не более чем на 40—50 см. Мерзлота образует в почве водонепроницаемый слой, задерживает поверхностные воды, препятствует просыханию и аэрации почвы, создает оглеение, чем и вызывает гибель растений с глубокой корневой системой».	«Большое значение на формирование почв и растительного покрова оказывает вечная мерзлота, распространенная повсеместно в тундровой зоне Западно-Сибирской равнины. В арктической подзоне, а также и в северной тундре вечная мерзлота почв залегает на незначительной глубине, оттаивая за короткое лето не более чем на 40—50 см, а под толстой, сухой, оторфовевшей дерниной она может встречаться почти у самой поверхности земли (15—20 см). Вечная мерзлота образует в почве водонепроницаемый слой, задерживая на своей поверхности почвенные воды, препятствует просыханию и аэрации почвы, создает оглеение, чем и вызывает гибель растений с глубокой корневой системой и т. д.»
Стр. 89. «Горные тундры, субальпийские луга, кустарниковые заросли и горные болота имеют большое значение как летние пастбища, представляющие оленям разнообразные и богатые корма. Сроки вегетации растительности в силу различной экспозиции склонов и быстроты таяния снега различны; эти условия позволяют оленеводам постоянно подбирать свежие пастбища».	«Заканчивая краткую характеристику растительности Полярного Урала, необходимо указать, что современное пастбищное значение последней для оленеводства Приуральского и Шурышкарского районов огромно. Прежде всего, горные тундры, субальпийские луга, кустарниковые заросли и горные болота имеют большое значение как летние пастбища, представляющие оленям разнообразные и богатые корма. Сроки вегетации растительности в силу различной экспозиции склонов и быстроты таяния снега различны, а поэтому позволяют оленеводам постоянно подбирать свежие пастбища».

Можно было бы привести выдержки из многих других мест IV главы, которые почти дословно заимствованы Шепалиным из упомянутой работы, но и этого достаточно для характеристики «творчества» «ответственного редактора» данного сборника.

Я полагаю, что ответственность за публикацию подобных материалов в известной мере несет и Уральский филиал Академии наук СССР, поскольку я не отказался от авторства.

Помимо использования без цитации чужих материалов, Шепалин не справился с задачей описания характерных особенностей растительного и почвенного покровов, а местами допустил искажения, в чем можно убедиться из сопоставления обоих текстов.

Приведем еще несколько примеров. На стр. 86 автор пишет, что в арктической подзоне наряду с моховыми и «мохово-пятнистыми» тундрами наибольшее распространение имеют ивняковые травяно-моховые тундры в западной части Ямала и в центральной части Гыданского полуострова. В действительности, характерную зональную растительность этих территорий в арктической подзоне составляют моховые и моховые пятнистые (а не «мохово-пятнистые») тундры. А ивняковые травяно-моховые тундры имеют значительное распространение в подзоне северной тундры, расположенной южнее арктической; с этой поправкой их географическое распространение совпадает с отмеченными районами Ямала и Гыданского полуострова. Что же касается характеристик растительности северной и южной тундры, приведенных автором на стр. 87, то, читая их, можно прийти в восхищение от богатства их флоры; здесь, по его словам,

имеются чуть ли не травянистые степи с кустарниками и кустарничками, а не жестко-осоково-моховые тундры и плоскобугристые сфагновые болота. А из описания южной тундры и вовсе нельзя понять, чем отличается ее растительность от смежных подзон к северу и югу.

К числу грубых ошибок Шепалина надо отнести и следующее утверждение на стр. 88: «Подзона северной тайги представлена смешанными лесами из ели сибирской (*Picea obovata*), лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), березы бородавчатой (*Betula verrucosa*) и пихты сибирской (*Abies sibirica*), перемежающихся с обширными болотами на водораздельных пространствах». Но ведь пихту сибирскую в северной тайге пока еще никто не обнаружил! Пихта появляется южнее, на северной окрайне средней тайги, в бассейне р. Таз в виде карликовой формы под пологом кедрово-еловых лесов, о чем упоминал в своих работах Б. Н. Городков (1916 г.), ссылка на которого дана в моей статье.

Обращают на себя внимание и более чем скромные выводы автора в конце IV главы. Их можно было написать, не тратя времени на просмотр и изучение чужих работ. Всем хорошо известно, что на Крайнем Севере природные условия суровы, что эти условия «создают определенные затруднения в хозяйственной деятельности человека» и т. д. Нам кажется, что автор главы «Природные условия и естественные ресурсы» должен был при оценке такой важной отрасли сельского хозяйства, как оленеводство, заострить внимание на состоянии кормовой базы в Ямало-Ненецком округе и размещении оленеводства, тем более что в этом отношении здесь не все благополучно. К сожалению, работа кандидата географических наук Б. Ф. Шепалина на эти вопросы, да и на многие другие, ответа не дает.

М. Н. Аврамчик.

Дендрарий Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства, г. Хабаровск.

(Получено 23 X 1966).

УДК 019.941 002.01/581.9(437.6)

J. Dostál, J. Futák, E. A. Novák. Flóra Slovenska. Rediguje Ján Futák, Vydavatel' stvo Slovenskej akademie vied. Bratislava, 1966, I-str. 604, II—str. 352. (**И. Достал, Я. Футак, Ф. А. Новак.** Флора Словакии, т. I—II. 1966).

V. I. CZOPIK (A REVIEW), *J. DOSTAL, J. FUTAK, E. A. NOVAK.* FLORA SLOVENSKA. I, II. (1966)

В 1966 г. ботаническая литература обогатилась новым капитальным трудом — вышли из печати первые два тома «Флоры Словакии» под редакцией Я. Футака. Это первая сводка по флоре небольшой, но богатой в видовом отношении территории Словакии. Немногочисленный коллектив известных ботаников приступил к изданию семитомной «Флоры Словакии» на современном научном уровне.

Растительный покров Словакии мало отличается от смежных районов соседних стран — СССР (в пределах Закарпатья), Польши (район Западных Карпат) и др. Ареалы многих видов охватывают территории большинства стран, расположенных в пределах Карпатской горной системы. В этой связи рецензируемая «Флора» приобретает международное значение.

Сводка написана на словацком языке (введение, кроме того, на русском и немецком) и является как бы составной частью подготавливаемой к печати «Флоры» всей Чехословакии. Но в то же время это оригинальная работа, имеющая свою специфику, написанная на основе гербарных и других материалов с территории Словакии. «Флора» включает все дикорастущие, адвентивные и культивируемые на территории республики виды высших сосудистых растений.

Как отмечают авторы, объем вида в данной сводке принят в более узком смысле, чем в последней «Флоре Чехословакии» (J. Dostál, «Květena ČSR», 1950).

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что авторы предпослали всей «Флоре» общую часть — справочник по морфологической терминологии, который занимает весь первый том.

Современные методы систематики растений требуют четкой и современной терминологии. Полный перечень морфологической терминологии включает сначала общие (консистенция, цвет, характер поверхности, формы и т. д.) и анатомические термины, потом специальные, касающиеся корня, побега, листа, соцветия, цветка, плодов, опыления, оплодотворения, семян, размножения, развития и др. Для уточнения терминов приводятся примеры растений местной флоры.

Нужно отметить, что авторами, составившими сводку терминологии, довольно полно использованы важнейшие мировые справочники по этому вопросу (Bischoff, Troll), а также капитальный труд советских авторов — два тома «Атласа по описательной морфологии высших растений» Ал. А. Федорова, М. Э. Кирпичникова и З. Т. Артюшенко, работы А. Л. Тахтаджяна и др.

Для лучшей ориентации термины пронумерованы в пределах каждого раздела. Все термины приводятся на словацком, а в скобках — на латинском языке. Большинство морфологических, анатомических и специальных терминов иллюстрируется рисунками, выполненными технически безукоризненно.

В конце первого тома очень кратко (стр. 535—538) излагается ботанико-географическое районирование Словакии, принятое во «Флоре». Всего выделен 31 район и несколько подрайонов, объединенных в 7 округов и 3 провинции: A) Pannonicum, B) Carpaticum occidentale, C) Carpaticum orientale.

Заканчивается том перечнем семейств и высших таксономических единиц в том порядке, в каком они будут обработаны и представлены во «Флоре». Здесь следует отметить, что, как и в большинстве современных флор европейских стран, однодольные размещены после двудольных. Кроме того, выделяется много новых семейств, например порядок *Polypodiales* включает 8 семейств; вместо единого сем. *Compositae* принимаются три отдельные семейства: *Asteraceae*, *Cichoriaceae*, *Ambrosiaceae*.

В книге приводится список источников, из которых заимствованы некоторые иллюстрации к словарю терминов, имеются алфавитные указатели латинских и словацких терминов.

Второй том включает характеристику *Pteridophyta* и *Coniferophytina*. При характеристике вида приводятся такие данные: 1) видовое название (с указанием источника и года опубликования вида); 2) синонимика; 3) детальный диагноз; 4) цитотаксономическая характеристика — число хромосом (n) с цитацией источника; 5) формы; 6) биология, экология и фитоценология с перечислением растительных ассоциаций, в которых встречается данный вид, а для некоторых видов также пределы вертикального распространения; 7) распространение на территории Словакии (описание общего распространения видов предусматривается во «Флоре Чехословакии»); перечисляются все известные на сегодняшний день местонахождения вида с указанием источника и района, в котором этот вид встречается; 8) хозяйственное использование и 9) охрана вида, если он ей подлежит.

Особо следует отметить то, что каждый вид здесь иллюстрирован черно-белым рисунком и почти каждый снабжен картой ареала в пределах Словакии.

В целом структура монографии, стиль изложения и полиграфическое оформление оставляют очень приятное впечатление. Все это свидетельствует о высоком научном уровне ботанических исследований в Чехословакии. Хочется поздравить наших друзей с большой творческой удачей и пожелать успехов в скорейшем завершении этого большого труда.

В. И. Чопик.

Центральный республиканский ботанический сад Академии наук УССР, Киев.

(Получено 8 XII 1966).

УДК 014.941 002.0 58(23.07)(497.2)

Н. Стоянов, Б. Китанов. Високопланинските растения в България. София. Изд. «Наука и изкуство», 1966, 150 стр., 70 табл. (**Н. Стоянов, Б. Китанов.** Высокогорные растения Болгарии).

V. N. SIPLIVINSKY. (A REVIEW) *N. STOYANOV, B. KITANOV.* HIGH-MOUNTAIN PLANTS OF BULGARIA. (1966)

Интенсивное развитие за последние годы туризма сделало высокогорья Болгарии (планины) районом многочисленных экскурсий. Рецензируемый труд призван, как сказано в его предисловии, помочь посещающему планины в ознакомлении с их своеобразным растительным миром. Вполне понятно поэтому, что книга открывается списком 82 растений флоры Болгарии, охраняемых законом от уничтожения, причем 17 из них — высокогорные.

Первая половина книги представляет составленный по системе Энглера конспект, в котором описано около 300 видов, обитающих выше лесного предела — 2000 м абс. выс. Приводятся латинские, болгарские, русские, немецкие, французские и английские названия всех таксонов, соответственно чему имеется 6 указателей. Названия родов и видов сопровождаются ссылками на первоописания или источник заимствованной комбинации. В описании вида указывается его биологический тип (общепринятыми значками — деревья, кустарники, травы и т. д.), довольно подробно охарактеризовываются морфологические признаки, включая плод и семя, сообщаются сведения о времени цветения. В отдельных случаях указывается практическое значение растения. Далее охарактеризованы экологические особенности местообитаний отдельных видов и их распространение на болгарских планинах, причем для некоторых видов даны высотные пределы их высокогорных местообитаний и приуроченность к определенному типу горных пород. Оговаривается необходимость защиты от истреб-

ления каждого подлежащего охране вида. Даны сведения об общем распространении высокогорных видов, подробнее — для Европы и более общо — за ее пределами.

Вторая половина книги — атлас цветных рисунков, исполненных художником Й. Филчевом в основном на живом материале. Около 200 видов представлены на 70 цветных таблицах в порядке, соответствующем их описанию в конспективной части работы. Качество рисунков, за единичными исключениями, хорошее, материал подобран рационально и вполне охватывает видовое разнообразие флоры.

Какие-либо ключи для определения растений в работе отсутствуют. Это, конечно, весьма ограничивает ее использование в качестве справочника-путеводителя по флоре болгарских высокогорий, если даже допустить, что обилие иллюстраций в какой-то степени может восполнить отсутствие ключей. Не вполне выдержано единство плана работы. Имеются, например, краткие характеристики почти всех семейств, но для *Convolvulaceae* ее нет. Родовые характеристики, наоборот, в работе отсутствуют, но для родов сем. *Compositae* они почему-то даны. Диагнозы видов обстоятельные, но встречаются и краткие общие характеристики (таковы, например, диагнозы *Potentilla apennina* Ten., *Polygonum alpinum* All.).

Данью болгарской ботанической традиции является использование в работе устаревших родовых (*Allosorus*, *Meum*) и видовых названий (*Lycopodium selago* L., *Juniperus nana* Willd.). «Flora europaea» с ее синонимическими уточнениями, судя по всему, к работе не привлекалась.

В целом работа производит благоприятное впечатление, вполне соответствует своему назначению и может служить полезным справочником по флоре болгарских высокогорий не только для туристов, но и для серьезного фитогеографического исследования.

В. Н. Сипливинский.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 3 II 1967).

«ФОТОСИНТЕТИКА» — НОВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ, ПОСВЯЩЕННЫЙ ИТОГАМ ИССЛЕДОВАНИЙ ФОТОСИНТЕЗА

O. V. ZALENSKY (A REVIEW). «PHOTOSYNTHETICA», A NEW INTERNATIONAL PERIODICAL JOURNAL DEVOTED TO THE RESULTS OF THE RESEARCH-WORK ON PHOTOSYNTHESIS.

В настоящее время особенно возрастает необходимость в издании журналов специализированного характера. Между тем еще ни в одной стране не предпринималось издание журнала, посвященного итогам исследований фотосинтеза, теоретическая и практическая важность которых совершенно ясны. Приоритет в этом отношении теперь принадлежит нашим чехословацким коллегам, решившим предпринять издание журнала «Photosynthetica» («Фотосинтетика»), первого международного журнала, посвященного исследованиям фотосинтеза.

«Фотосинтетика» будет публиковать статьи, написанные на наиболее распространенных языках, содержащие оригинальную научную информацию, краткие научные сообщения, обзоры по специальным вопросам, рецензии на книги, библиографические обзоры и методические работы, затрагивающие все разделы исследований фотосинтеза. Новый журнал будет охотно помещать работы в области физиологии и экологии фотосинтеза, анализа первичной продуктивности растений, биохимии и биофизики фотосинтеза, а также работы о составе и структуре фотосинтетического аппарата. Журнал «Фотосинтетика» руководствуется в своей деятельности рекомендациями Секции первичной продуктивности (ПП) Международной биологической программы (МБП).

«Фотосинтетика» публикуется издательством Чехословацкой Академии наук в Праге. Журнал будет выходить ежеквартально, начиная с июля 1967 г. Подписка на журнал, как и на все другие научные журналы, публикуемые в Чехословакии, будет производиться через «Союзпечать».

Журналом «Фотосинтетика» руководит международная редакционная коллегия. Главным редактором журнала является акад. Иван Малек — куратор Секции первичной продуктивности Международной биологической программы; ответственный редактор журнала — докт. Зденек Шестак (Институт экспериментальной ботаники Чехословацкой Академии наук, Прага-6, ул. Флеминга, д. 2, Чехословакия).

Из СССР в состав международной редакционной коллегии журнала «Фотосинтетика» вошли:

1) Заленский Олег Вячеславович (Ленинград, П-22, ул. проф. Попова, д. 2, Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР);

2) Красновский Александр Абрамович (Москва, В-71, Ленинский проспект, д. 33, Институт биохимии растений им. А. Н. Баха АН СССР);

3) Ничипорович Анатолий Александрович (Москва, В-71, Ленинский проспект, д. 33, Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР);

4) Росс Юхан Карлович (Тарту, Институт физики и астрономии АН СССР);

5) Шлык Александр Аркадьевич (Минск, Академическая ул., д. 27, Лаборатория биофизики и изотопов Белорусской АН).

Научный совет по проблеме фотосинтеза при АН СССР рекомендует направлять статьи для журнала «Фотосинтетика» через упомянутых выше советских членов его редакционной коллегии. У них же можно получить информацию по всем вопросам деятельности нового международного журнала «Фотосинтетика».

О. В. Заленский.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

ПОТЕРИ НАУКИ

УДК 92 631.5/.9 631.52 576.16

ЕВГЕНИЯ НИКОЛАЕВНА СИНСКАЯ
(1889—1965)

F. KH. BAKHTEYEV, T. V. LIZGUNOVA, A. I. MORDVINKINA, V. V. SUVOROV, M. A. SHEBALINA.
YEVGENIYA NIKOLAYEVNA SINSKAYA (1889—1965)

4 марта 1965 г. после непродолжительной болезни скончалась Евгения Николаевна Синская, доктор биологических и сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая отделом систематики, экологии и географии Всесоюзного института растениеводства (ВИР).

Е. Н. Синская родилась 25 ноября 1889 г. в г. Великие Луки в семье педагога. Среднее образование получила в женской гимназии, а в 1909 г. выдержала экзамены за курс мужской гимназии и получила аттестат зрелости. В том же году поступила вольнослушательницей в Московский сельскохозяйственный институт. С перерывами, вызванными частично заболеванием легких, а частью необходимостью заработка, она проучилась до осени 1917 г. на отделении растениеводства. После окончания института экстерном получила диплом ученого агронома первого разряда.



Еще будучи студенткой Е. Н. Синская работала в качестве препаратора на Безенчукской опытной станции (1910 г.), на опытном поле Петровской (ныне Тимирязевской) сельскохозяйственной академии, на Новозыбковской опытной станции (1915—1916 гг.), в отделе земельных улучшений Туркестана (1917 г.), и принимала участие в ряде экспедиций в Среднюю Азию, Полесье, Северный край и другие районы России.

Годом начала свой самостоятельной научной деятельности Е. Н. считала 1916 г., когда вместе с нею и под ее руководством работала геоботаническая группа по обследованию территории Новозыбковской опытной станции и смежных районов.

С 1919 г. Е. Н. переехала в г. Саратов, где она начала работать в Саратовском губернском земельном отделе в должности специалиста по луговодству; одновременно она состояла лаборантом на кафедре частного земледелия и селекции агрономического факультета Саратовского университета, возглавлявшейся Н. И. Вавиловым. Как специалист по луговодству она в течение 1919—1921 гг. проводила исследования волжских лугов и организовала опорные пункты по луговодству и кормодобыванию в пределах Саратовской губернии.

Еще в Саратове Е. Н. начала агроботанические исследования растений сем. Крестоцветных на кафедре Н. И. Вавилова и в Саратовском филиале Бюро по прикладной ботанике. Предпринятые исследования оказались настолько интересными и ценными, что Синская продолжала заниматься представителями названного семейства и после переезда в марте 1921 г. вместе с другими сотрудниками Н. И. Вавилова из Саратова в Петроград для работы в Бюро прикладной ботаники. Здесь она стала заведовать сначала секцией крестоцветных растений, а с 1923 г. секциями масличных, прядильных и корнеплодов. При этом секции масличных растений и корнеплодов были организованы Е. Н. Синской, а в секции прядильных растений она расширила круг объектов исследования за счет привлечения представителей впервые интродуцируемых видов.

С реорганизацией Бюро прикладной ботаники во Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур (ВИПБиНК), а затем (в 1930 г.) и во Всесоюзный институт растениеводства (ВИР) Е. Н. была назначена ученым специалистом и занимала последовательно должности заведующего Отделом масличных культур, Отделом кормовых культур, Отделом экологии растений. Осенью 1940 г., Е. Н. оказалась вынужденной оставить ВИР и перейти на работу в Ленинградский сельскохозяйственный институт, где проработала в должности профессора до эвакуации из Ленинграда в Краснодар в марте 1942 г.

В Краснодаре Е. Н. работала во Всесоюзном научно-исследовательском институте масличных культур в качестве заведующего Отделом физиологии растений. В период эвакуации этого института из Краснодара в Закавказье, вызванной военными действиями, Е. Н. работала на опытной станции в Закаталах.

Вскоре после окончания Великой Отечественной войны, в 1945 г., Е. Н. была вновь приглашена на работу в ВИР, где заведовала одновременно Отделом систематики, экологии и географии растений и Отделом кормовых культур. В последние годы своей научно-исследовательской деятельности в ВИРе Синская руководила Отделом систематики, экологии и географии.

Е. Н. много времени отдала экспедициям, которые проводила преимущественно вместе со своими учениками, ее сотрудниками. Наиболее важны следующие экспедиции Синской: на Алтай в 1924 г., в Японию в 1928—1929 гг., по Кавказу и в Среднюю Азию в 1929—1953 гг. и в последние годы жизни в районы лесостепи европейской части СССР.

Е. Н. Синская постоянно руководила научной подготовкой многочисленных аспирантов, молодых сотрудников и всех тех, кто к ней обращался за помощью. Не будет ошибкой сказать, что в общей сложности ей обязаны своей подготовкой сотни лиц, среди которых многие стали докторами наук, профессорами, заведующими отделов институтов и кафедр вузов.

Е. Н. была активным членом Всесоюзного ботанического, Географического и других научных обществ.

Многолетняя плодотворная научная деятельность Синской была отмечена присуждением ей в 1957 г. ордена Ленина.

Научные работы Е. Н. Синской посвящены результатам ее исследований в области экологии, систематики, видообразования растений, проблеме популяций, истории, географии и физиологии многочисленных представителей сем. Крестоцветных, Бобовых, Злаков и других семейств. Первая работа Е. Н., посвященная лугам поймы Волги под Саратовом, была опубликована в 1922 г. в «Трудах по прикладной ботанике и селекции».

Среди более чем 140 печатных работ Е. Н. Синской следует назвать такие монументальные труды, как «Масличные и корнеплоды семейства *Cruciferae*», «Динамика вида», «О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений», «Важнейшие дикорастущие кормовые растения Северного Кавказа», «Происхождение пшеницы», «Однолетние кормовые культуры юга СССР», «Классификация льна как исходного материала для селекции и его эволюция», «Люцерна», «Луга предгорий Северо-Западного Кавказа».

Пока остались в рукописях: крупная монография (объемом в 40 п. л. «Историческая география культурной флоры (на заре земледелия)», «Академик Н. И. Вавилов (его жизнь и деятельность)» и ряд научных статей и заметок.

Светлый образ Е. Н. Синской — крупного ученого, коммуниста, человека с широким кругом интересов, отзывчивого и доброго, учителя и товарища, навсегда сохранится в нашей памяти.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ Е. Н. СИНСКОЙ

1922—1923

К познанию закономерностей в изменчивости сем. *Cruciferae*. Тр. по прикл. бот. и селекц., 13, 2 : 18—89.

К тератологии *Brassica campestris* L. Тр. по прикл. бот. и селекц., 13, 2 269—276.

1924—1925

Обзор новых работ по ботаническому изучению люпина и вопросам использования его для практических целей. Тр. по прикл. бот. и селекц., XIV, 5 : 103—114.

1925

Индау. Малоизвестное масличное и салатное растение (*Eruca sativa* Lam.). Тр. по прикл. бот. и селекц., 14, 2 : 148—179.

О полевых культурах Алтая. Тр. по прикл. бот. и селекц., 14, 5 : 18.

1926

О «мутациях» у *Eruca sativa*. Тр. по прикл. бот. и селекц., 16, 1 37—54.

О природе и условиях образования корнеплодов. Тр. по прикл. бот. и селекц., 16, 1 : 3—36.

1927

Междувидовые скрещивания культурных *Brassica* (геносистематические исследования). Тр. по прикл. бот. и селекц., 17, 1 : 166.

Происхождение разновидностей и основы классификации сортов огородной капусты. Тр. по прикл. бот. и селекц., 17, 4 : 351—390.

1928

К вопросу о полиморфизме некоторых видов *Vaccinium*. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 18, 4 : 185—222. (Совместно с М. С. Щенковой).

Масличные и корнеплоды сем. *Cruciferae*. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 19, 3 : 1—645.

Принципы классификации на основе генетико-систематического изучения сем. *Cruciferae*. Дневник Всес. съезда ботаников : 101—102.

1929

Японские культурные растения и возможное применение их в СССР. Экономическое обозрение, 1 (23), Токио : 23—25.

1930

Краткий очерк сельскохозяйственного растениеводства в Японии. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 22, 5 : 217—283.

К познанию видов в их динамике и взаимоотношениях с растительным покровом. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 25, 2 : 1—97.

1930—1931

Формы рыжика (*Camelina sativa*) в их отношениях к климату, льну и человеку. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 25, 2 : 98—200. (Совместно с А. М. Бестужевой).

1931

К генезису культурных форм рода *Raphanus*. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 26, 2 : 3—58.

1932

О задачах прикладной фитоэкологии. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., сер. 9, 1 : 255—275.

1933

Основные черты эволюции лесной растительности Кавказа в связи с историей видов. Бот. журн. СССР, 18, 5 : 370—406; 6 : 487—515.

Экологическая система селекции кормовых растений. Л. Изд. ВИР, 43 стр.

1934

Распределение диких плодовых и ягодных растений по основным вертикальным растительным полосам Кавказа. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., сер. 8, 2 : 3—33. (Совместно с М. С. Щенковой).

Резюме выступления на дискуссии: «Основные установки и пути развития советской экологии», Сов. бот., 3 : 27—29.

1935

Видообразование у люцерны и других растений. Прилож. 73-е к Тр. по прикл. бот., генет. и селекц. : 5—124.

Селекция кормовых трав. В кн.: Теоретические основы селекции растений. 2. Л. : 587—658.

Современное состояние и перспективы селекции кормовых в СССР. Прилож. 75-е к Тр. по прикл. бот., генет. и селекц. : 7—27.

1936

Агротехническое значение синей люцерны. Селекц. и семеновод., 4 : 73—74.

Новые перспективы в селекции растений. Соц. растениеводство, сер. А, 18 : 17—20.

Селекция кормовых культур. Л., Сельхозгиз : 587—658. (Совместно с М. А. Шебалиной).

Состояние и перспективы селекции и семеноводства люцерны в СССР. Доклад на сессии ВАСХНИЛ. Соц. растениеводство, 20 : 5—19.

Экотипы ширококолосых житняков. Сов. бот., 4 : 35—47.

1937

Люцерна на Северном Кавказе. Селекц. и семеновод., 3 : 56—58. (Совместно с П. А. Лубенцом).

Новые пути в селекции. Л., Изд. ВАСХНИЛ : 1—56.

Люцерна в настоящем и будущем. Селекц. и семеновод., 5 : 54—58.

1938

Видообразование люцерны в области Главного Кавказского хребта и Дагестана. Бот. журн. СССР, 23, 4 : 321—336.

Могут ли насекомые опылять луговые злаки? Природа, 11—12 : 91.

Учение об экотипах в свете филогенеза высших растений. Усп. совр. биолог., 9, 1 : 1—15.

1939

Дикая люцерна в Северной Осетии и прилегающих районах Грузии. Природа, 5 : 85—86.

О цветениях чеснока в горах. Природа, 5 : 85.

Проблема популяций у высших растений. Усп. совр. биолог., 10, 3 : 446—470.

Схема селекции люцерны и других кормовых трав. Селекц. и семеновод., 9 : 5—7.

Что такое центр видообразования в свете учения Дарвина. Природа, 1 : 51—58.

Сеть зональных питомников кормовых растений. Всесоюзн. инст. растениеводства. Бот. журн. СССР, 24, 1 : 95—96.

1940

Phylogenetic taxonomy as a basis for genetic and breeding work illustrated by *Medicago*. Zeitschr. fur Indukt. Abstammungs u. Vererbungslehre, 78, 3—14 : 399—417.

1941

Межвидовая гибридизация у люцерны. Вестн. гибридизац., 1 : 85—92.

Рецензия на книгу: J. Clausen, D. Keck, W. Hiesey. Experimental studies on the nature of species. Carnegie Inst. № 520 (1940). Экспериментальное изучение природы вида. Природа, 6 : 124—126.

1942

Проблема вида в современной ботанической литературе. Усп. совр. биолог., 15, 2 : 326—359.

1944

О формах многолетней дикорастущей ржи. Изв. Азерб. ФАН СССР, 2—3 : 35—40.

Положение и перспективы селекции и семеноводства масличных крестоцветных. Тез. к докл. научн. конф. ВНИИМК. Краснодар.

1945

О диплоидных видах желтой люцерны. ДАН СССР, 4 : 300—302.

Перспективы культуры тунга в полувлажных субтропиках Азербайджана. В сб.: Масличные культуры, 2. Краснодар : 80—85.

1946

Направления и исходный материал в селекции масличных растений. Тр. Всес. совещ. по масличн. культ. Краснодар : 89—111.

К вопросу о растительной конституции и выражающих ее признаках. Журн. общ. биолог., 7, 2 : 147—160.

Опыты с культурой картофеля в зоне влажных субтропиков Закавказья. Докл. ВАСХНИЛ, 5—6 : 5—17.

Опыт расчленения сложной популяции путем сроков посева. Агробиология, 4 : 141—142.

1948

Дикорастущие люцерны Кавказа и перспективы их использования в селекции и семеноводстве. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 28, 1 : 11—47.

Динамика вида. Л., Сельхозгиз, 527 стр.

Принципы классификации культурных растений в связи с задачами внутривидовой систематики. Бот. журн., 33, 1 : 148—150.

Селекция масличных крестоцветных. Краснодар, 83 стр.

1949

К пересмотру основ филогенетической систематики. Селекц. и семеновод., 9 20—26.

Устойчивость люцерны к заболеваниям в зависимости от условий существования и процессов старения и омоложения. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 28, 2 : 3—18.

1950

Люцерна. Культурная флора СССР, XIII : 1—332.
Пажитник. Культурная флора СССР, XIII : 503—516.
О понятии «сорт». Селекц. и семеновод., 9 : 30—32.
Работа ВНИИМК в области биологии развития и физиологии масличных культур. Селекц. и семеновод., 7 : 26—31.

1951

О перспективных кормовых растениях и путях их использования. Селекц. и семеновод., 8 : 29—33.
О типах взаимоотношения между развитием и ростом у растений «длинного» и «короткого» дня. В кн.: Краткий ответ о научно-исследовательской работе за 1952 г. Всес. научно-исслед. инст. масличн. культур Мин. сельск. хоз. СССР. Краснодар : 154—162.

1952

Вопросы биологии развития и физиологии масличных культур как теоретическая база селекции и агротехники. Тр. Всес. совещ. по масличн. культурам. Изд. «Сов. Кубань» : 248—256.
Особенности стадийного развития у сильно кустящихся позднеспелых льнов. В кн.: Краткий отчет о научно-исслед. работе за 1951 г. Всес. научно-исслед. инст. масличн. культур Мин. сельск. хоз. СССР. Краснодар : 200—204.

1953

Биологические и физиологические основы классификации и эволюции культурного льна. ДАН СССР, 92, 4 : 855—858.
Предпосевная яровизация семян масличных крестоцветных на фоне различной длины дня. В кн.: Краткий отчет о научно-исслед. работе за 1952 г. Всес. научно-исслед. инст. масличн. культур Мин. сельск. хоз. СССР. Краснодар : 112—123.

1954

Вопросы развития и роста льна в связи с органообразованием и накоплением урожая. В кн.: Сборник работ по биологии развития и физиологии льна. М., Сельхозгиз : 5—44.
Классификация льна как исходного материала для селекции и его эволюция. В кн.: Сборник работ по биологии развития и физиологии льна. М., Сельхозгиз : 45—102.
Яровизация ляллеманции. В кн.: Краткий отчет о научно-исслед. работе за 1953 г. Всес. научно-исслед. инст. масличн. культур Мин. сельск. хоз. СССР. Краснодар : 132—139. (Совместно с О. А. Волковой).

1955

О составе сортовых популяций подсолнечника. В кн.: Краткий отчет о научно-исслед. работе за 1954 г. Всес. научно-исслед. инст. масличн. и эфиромасличн. культур Мин. сельск. хоз. СССР. Краснодар : 164—166.
Происхождение пшеницы. В кн.: Проблемы ботаники, 2 : 5—73.

1956

О фотопериодической активности листьев подсолнечника в связи с определением длительности «световой» стадии. В кн.: Краткий отчет о научно-исслед. работе за 1955 г. Всес. научно-исслед. инст. масличн. и эфиромасличн. культур Мин. сельск. хоз. СССР. Краснодар : 116—120.

1957

К познанию взаимоотношений роста и развития у высших растений. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 30, 3 : 75—124. (Совместно с Ф. М. Воробьевой и Б. К. Погорлецким).
Однолетние кормовые культуры юга СССР. М.—Л., Сельхозгиз, 285 стр.
Состояние научно-исследовательской работы с эфиромасличными культурами в СССР и мероприятия по ее улучшению. Матер. расшир. пленума секции зерновых, зернобобовых и масличных культур ВАСХНИЛ, 18—19 июля. Краснодар : 56—57.
Фенология прежде и теперь. Географич. сборник. Л. : 130—143.

1958

Анализ сортовых популяций подсолнечника по реакции на длину дня и по масличности. В кн.: Краткий отчет о научно-исслед. работе за 1957 г. Всес. научно-исслед. инст. масличн. и эфиромасличн. культур. ВАСХНИЛ. Краснодар : 124—128.

Влияние фотопериодического режима на фенотипический состав популяции периллы и израстание. В сб., посвящ. 100-летию издания «Происхождения видов» Ч. Дарвина. АН СССР.

Отдаленная гибридизация люцерны и других бобовых многолетних кормовых трав. Тез. совещ. по отдален. гибридиз. растений и животных, 1 : 125—126.

Проблема популяций у высших растений. Вестн. ЛГУ, 9 : 513.

Происхождение пшеницы (в переводе на китайский язык, издано в Китае).

Учение о популяциях и его значении в растениеводстве. Вестн. с.-х. науки, 1 52—61.

Investigation on the Composition of Ecotipical and varietal Populations. Scottish Plant Breeding Station Report : 31—40.

1959

Многолетний пырейно-пшеничный гибрид опытника П. И. Бодовского. Бюлл. ВИРа, 7 : 12—15. (Совместно с В. А. Борковской).

Плоидность у многолетних видов люцерны. Бот. журн., 44, 3 : 1103—1113. (Совместно с З. П. Малеевой).

Фенологические спектры озимых ляллеманции и рыжика. ДАН СССР, 128, 4 : 847—849.

Diploid and tetraploid species of wild growing *Alfalfa* in the flora of the USSR. Canad. Journ. Bot., 37, 5 : 1136—1138.

1960

Важнейшие дикорастущие кормовые растения Северного Кавказа. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 33, 3 : 149—204.

Дигорийская рожь. В кн.: Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. М.—Л., Изд. АН СССР 237—241.

Г. Турессон. Бот. журн., 45, 5 : 771—772.

К методике анализа растительных популяций. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. биолог., 65, 1 : 77—89.

О причинах появления ветвистых соцветий у видов райграса Тр. по прикл.бот., генет. и селекц.: 33,3 : 35—52. (Совместно с Н. В. Шараповой).

К уточнению систематики и филогении кормовых, овощных и масличных растений сем. *Cruciferae*. Тр. по прикл. бот., генет., и селекц., 33, 3 : 233—250.

Отдаленная гибридизация люцерны и других бобовых многолетних трав. В кн.: Отдаленная гибридизация растений. М., Сельхозгиз : 339—346.

Физиологический анализ сортовых популяций подсолнечника. Физиолог. раст., 7, 2 : 225—231.

1961

Анализ популяций озимых пшениц в процессе переделки их в сорте с яровым образом жизни. Тр. ВИРа, 1. Проблема популяции у высших растений : 106—140. (Совместно с Ф. М. Воробьевой).

Влияние длины дня и температуры на развитие и фенологические спектры популяций ляллеманции. Тр. ВИРа, 1. Проблема популяций у высших растений : 85—105. (Совместно с В. А. Борковской).

К филогенезу культурного подсолнечника. Тр. ВИРа, 1 : 141—151.

Культурная флора древнего Двуречья. Изв. Всес. геогр. общ., 93, 5 : 395—405.

О новых методах генетического анализа на основе изучения популяции (тезисы). В кн.: Межвузовская конференция по эксперим. генет. (31 I—5 II 1961) : 151—152.

Об уровнях группового приспособления в растительных популяциях. Тр. ВИРа, 1. Проблема популяций у высших растений : 54—69.

Современное состояние вопроса о популяциях высших растений. Тр. ВИРа, 1. Проблема популяций у высших растений : 3—53.

Стабилизирующее или разлагающее влияние фотопериодического режима на фенотипический состав популяций периллы в связи с явлением «израстания». Тр. ВИРа, 1. Проблема популяций у высших растений : 70—84.

1963

Вавилов как географ. Изв. Всес. геогр. общ., 1 : 23—31.

Исследования биологии развития и физиологии масличных и эфиромасличных культур. В кн.: Масличные и эфиромасличные культуры. Изд. С.-х. лит. : 225—234. (Совместно с Ф. С. Венцлавович и Т. В. Лизгуновой).

Итоги работ отдела кормовых культур ВИРа по травам. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 33, 2 : 183—195.

О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений. В кн.: Проблема популяций у высших растений, 2 : 124.

1964

Видообразование и формообразование в роде *Dactylis* L. Бот. журн., 49, 2 : 177—184.

Дикорастущие кормовые растения Майкопской опытной станции и ее окрестностей. Научн. труды Майкопск. опытн. станц. ВИРа, 3 : 61—71.

К биологии популяции полыней евгенольной и лимонной. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 36, 2 : 199—207.

К познанию популяций дикорастущей кавказской ржи. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц. Проблема популяций, 36, 2 : 140—179. (Совместно с В. А. Барковской).

Об общих закономерностях эколого-географической изменчивости состава популяций дикорастущих и культурных растений. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 36, 2 : 3—13.

Опыты по гибридизации растений подсолнечника, различающихся по знаку и силе фотопериодической реакции (гибридные популяции первого поколения). Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 36, 2 : 229—250.

Работы по изучению люцерны на Майкопской опытной станции. Научн. труды Майкопск. опытн. станц. ВИРа, 3 : 77—85.

Рядовая изменчивость. Бюлл. Моск. общ. испытат. природы, Отд. биолог., 6 : 120—129.

Стерильность в популяциях. В сб.: Методика использования стерильных форм овощных культур в производстве гибридных семян. Л. : 17—18.

Vavilov's law of homologous series in hereditary variation in the light of the latest botanical data (tax). Tenth Internat. Bot. Congress. Abstracts of papers. Edinburgh : 472—473.

1966

Учение Н. И. Вавилова об историко-географических очагах развития культурной флоры. В сб.: Вопросы географии культурных растений и Н. И. Вавилов. М.—Л., изд. «Наука» : 22—31.

Ф. Х. Бахтеев, Т. В. Лизгунова, А. И. Мордвинкина, В. В. Суворов и *М. А. Шебалина.*

Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии наук СССР,
Всесоюзный институт растениеводства
и Ленинградский сельскохозяйственный институт,
Ленинград.

(Получено 16 VII 1965).

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92 612.015.31

МАРК ЯКОВЛЕВИЧ ШКОЛЬНИК

[*К 60-летию со дня рождения*]

V P. BOZHENKO, T. A. PARIBOK, E. A. TROITZKAYA.
MARK YAKOVLEVICH SHKOLJNIK (FOR HIS 60TH BIRTHDAY)

Исполнилось 60 лет доктору биологических наук профессору Марку Яковлевичу Школьнику, крупному исследователю проблемы микроэлементов, широкоизвестному в нашей стране и за ее пределами.

М. Я. Школьник родился 4 мая 1907 г. в местечке Новая Чартория Любарского уезда Волынской губернии (ныне Любарский район Житомирской области). В 1926 г. он окончил Житомирский институт технических культур, затем в течение трех лет заведовал детской агроколонией и агропрофшколой.



Свою научную деятельность М. Я. начал в 1930 г., поступив в аспирантуру при Научном институте им. Лесгафта в Ленинграде, а затем при Академии наук СССР. Его учителями были выдающиеся физиологи растений В. Н. Любименко, Е. Р. Гюббенет, а также известный специалист по минеральному питанию растений О. В. Вальтер.

В 1935 г., успешно защитив кандидатскую диссертацию на тему «О значении бора для высших растений», М. Я. поступил на работу в качестве старшего научного сотрудника в Ботанический институт Академии наук СССР (БИН), где с тех пор и проходит вся его многогранная научная деятельность.

Уже в начале творческого пути М. Я. проявил исключительную целеустремленность в своих научных исканиях. Вся его деятельность ученого-исследователя и ученого-организатора на протяжении более чем 35 лет посвящена одному из важнейших разделов проблемы минерального питания растений — изучению микроэлементов. В нашей стране М. Я. является одним из пионеров в этой области, которая приобрела в наши дни серьезное теоретическое и практическое значение.

Еще в 1932 г. М. Я. начал свои первые исследования по микроэлементам. Они были посвящены изучению физиологической роли бора и пересмотру теоретических установок болгарского ученого Мефодия Попова по химической стимуляции семян. Уже в ранних исследованиях по бору М. Я. Школьнику удалось показать ошибочность распространенных в то время представлений о том, что бор не является необходимым элементом для злаков. Оказалось, что без бора у злаков, хотя и развиваются вегетативные органы, однако плодоношение резко снижается или вообще образуется стерильный колос. Результаты этих работ, в которых была показана роль бора в плодообразовании, способствовали в 30-е годы решению важных практических вопросов — способов усиления с помощью бора плодообразования у клевера и других бобовых, а также овощных растений.

В исследованиях М. Я. того времени было изучено также влияние бора на интенсивность дыхания, углеводный и азотистый обмен, на поступление минеральных

элементов. В 1939 г. М. Я. опубликовал первую в СССР и в мировой литературе сводку о роли бора и других микроэлементов в растениях.

Пересмотр теоретических установок М. Попова о стимулирующем действии ряда веществ с учетом достижений науки о микроэлементах позволил М. Я. Школьнику показать ошибочность существовавших представлений о кратковременном характере стимулирующего эффекта и большую перспективность метода предпосевной обработки семян в растворах солей микроэлементов, нашедшего затем широкое применение в практике благодаря работам ряда ученых, в первую очередь Я. В. Пейве и П. А. Власюка.

Великая Отечественная война 1941—1945 гг. прервала почти на 5 лет научную деятельность М. Я. — он ушел на фронт и вернулся к исследовательской работе лишь в конце 1945 г.

В 1947 г. М. Я. защитил докторскую диссертацию на тему «Значение микроэлементов в жизни растений». В 1950 г. он опубликовал монографию «Значение микроэлементов в жизни растений и в земледелии», которая сыграла большую роль в развитии исследований по микроэлементам в СССР. Эта книга была переведена во Франции.

В первые послевоенные годы и в начале 50-х годов М. Я. вместе со своими сотрудниками, Н. А. Макаровой и М. М. Стекловой, продолжил исследования по бору, выясняя причины различной потребности в боре у разных растений и в различных условиях среды. Совместно с Н. А. Макаровой были выполнены работы по антагонизму бора и меди, железа и меди, совместно с М. М. Стекловой — серия исследований о влиянии микроэлементов на развитие растений. В этот же период М. Я. вместе со своими сотрудниками и аспирантами изучает влияние микроэлементов на окислительно-восстановительные процессы в растениях.

Еще в предвоенные годы М. Я. исследовал влияние микроэлементов на засухо-, соле- и морозостойкость растений и впервые показал, что микроэлементы могут усиливать устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды. В 50-е годы сначала с Н. А. Макаровой, а позднее с В. П. Боженко М. Я. развернул широкие исследования влияния микроэлементов на засухоустойчивость растений и ряд физиологических процессов (водный режим, углеводный и азотистый обмены, окислительно-восстановительные процессы и нуклеиновый обмен) при действии засухи на растение.

Многолетние исследования М. Я. по засухоустойчивости привели его к разработке вместе с В. П. Боженко перспективного метода повышения засухоустойчивости растений путем опрыскивания семян растворами солей микроэлементов. Этот метод проверен в производственных условиях Саратовской области на больших площадях.

В 50-е годы М. Я. вместе с сотрудниками публикует серию исследований, которые позволили выявить большое влияние микроэлементов на формирование фотосинтетического аппарата, процесс фотосинтеза и транспорт органических веществ в растениях.

В 1957 г. М. Я. вместе с Н. А. Макаровой выпускает книгу «Микроэлементы в сельском хозяйстве», которая оказывает существенную помощь практике сельского хозяйства. Эта книга была переведена на болгарский и китайский языки.

В 1956 г. под руководством М. Я. организуется Лаборатория микроэлементов в БИНе. Это позволило значительно расширить и углубить изучение физиологической роли микроэлементов у растений, в первую очередь бора и цинка.

За последние 10 лет М. Я. и возглавляемому им коллективу удалось раскрыть многие важные стороны физиологического действия этих двух микроэлементов.

В 1961 г. М. Я. выдвигает гипотезу о связи бора с нуклеиновым обменом. Эта гипотеза получила экспериментальное подтверждение в исследованиях, выполненных совместно с А. Н. Маевской, Е. А. Соловьевой-Троицкой, А. В. Косицыным и Е. А. Шерстневым. Работы лаборатории по этому вопросу М. Я. обобщил в 23-м выпуске Тимирязевских чтений и в ряде обзорных статей: «Микроэлементы и нуклеиновые кислоты» (1964), «Физиологическая роль бора у растений» (1967) и др.

Разносторонний подход к исследованию физиологической роли бора у растений позволил М. Я. Школьнику вместе с Т. А. Крупниковой и Н. Н. Дмитриевой обнаружить его влияние на соотношение свободных и связанных ауксинов в растении и снижение активности ауксиноксидазы при недостатке бора. На основании проведенных исследований М. Я. высказывает предположение о том, что бор влияет на синтез нуклеиновых кислот косвенно, через его действие на синтез ауксинов.

Развивая представления о связи микроэлементов с регуляторами роста, М. Я. публикует обзорную статью «Микроэлементы и регуляторы роста» (1966), которая привлекла внимание многих исследователей к этому важному вопросу.

По инициативе М. Я. в последние 7 лет в его лаборатории проводятся углубленные исследования физиологической роли цинка у растений (Т. А. Парибок, А. В. Косицын, В. Н. Давыдова). Вместе с В. Н. Давыдовой М. Я. публикует работы о взаимосвязи цинка и витаминов группы В, о влиянии цинка на азотистый обмен.

М. Я. является инициатором проведения комплексных работ с лабораторией растительности Крайнего Севера БИНа. В этих эколого-физиологических работах исследуется содержание микроэлементов в растениях различных жизненных форм в связи с химизмом почв и горных пород, на которых они произрастают (Т. А. Парибок и Н. В. Алексеева-Попова).

Будучи признанным теоретиком проблемы микроэлементов, М. Я. всегда уделял много сил и внимания вопросам их практического применения в сельском хозяйстве. Под его руководством коллективом лаборатории разрабатываются и внедряются в практику методы повышения урожайности сельскохозяйственных растений с по-

мощью микроэлементов. Большую помощь практическим работникам оказывают его книги, в особенности труд «Микроэлементы в сельском хозяйстве» и брошюры «Микроудобрения и их применение в нечерноземной зоне», «Применение микроудобрений» и др. М. Я. участвует в выпуске кинофильма «Микроэлементы в сельском хозяйстве», создает вместе с А. В. Косицыным учебный диапозитивный фильм «Применение борнодатолитового и других микроудобрений в сельском хозяйстве». В настоящее время М. Я. направляет важную работу по применению микроэлементов на естественных лугах и пастбищах, которую ведет в БИНе В. Ф. Корякина. Большую помощь научным и практическим работникам оказывает М. Я. и путем многочисленных устных и письменных консультаций, не жалея для этого сил и времени.

В последние годы М. Я. публикует ряд теоретических обзоров по разным разделам проблемы микроэлементов: «Микроэлементы и изучение сущности жизненных процессов» (1966), «Морфологическая изменчивость растений, нуклеиновые кислоты и белковый синтез» (1966) и др. Эти обзоры не только являются ценными сводками мировой литературы по определенным вопросам, представляющим общебиологический интерес, но и открывают новые подходы в их решении, намечают перспективы дальнейших исследований. Постоянный интерес М. Я. к достижениям в смежных областях знания — молекулярной биологии, генетике, цитологии и других — позволил ему показать в своих обзорах важность исследования роли микроэлементов на клеточном и молекулярном уровнях.

М. Я. является автором около 200 научных работ на русском и иностранных языках. Почти все они посвящены проблеме микроэлементов.

М. Я. Школьник неустанно ратует за повышение уровня теоретических исследований по микроэлементам в нашей стране, и успехи, достигнутые в этой области за последние годы, в немалой степени являются его заслугой.

Вся творческая деятельность М. Я. связана с БИНом. Много сил и времени отдает он воспитанию научных кадров физиологов растений, специалистов по микроэлементам. Он подготовил 15 кандидатов наук и одного доктора наук, в числе их ряд специалистов из братских республик. М. Я. читает специальный курс лекций по микроэлементам на биолого-почвенном факультете Ленинградского университета.

М. Я. выполняет большую научно-общественную работу: он член научного Совета по микроэлементам при Академии наук СССР и председатель регионального Совета «Север» научного Совета АН СССР по физиологии и биохимии растений, член редакционного совета журнала «Физиология растений».

Ведя обширную научную переписку и обмен публикациями с учеными многих стран, М. Я. щедро делится присылаемой ему литературой. Его личной картотекой широко пользуются сотрудники лаборатории и научные работники других учреждений. При всей своей занятости он всегда находит время выслушать приезжего специалиста, познакомиться с результатами его работы, дать ценный совет.

За работы по микроэлементам М. Я. Школьник награжден медалями Всесоюзной выставки достижений народного хозяйства, а также орденом «Знак Почета», за участие в Великой Отечественной войне он имеет медали.

Глубокая преданность любимому делу, обширные специальные знания, необычайная работоспособность, незаурядные способности организатора — вот главные черты М. Я. Школьника, ученого-коммуниста.

Пожелаем Марку Яковлевичу сохранить на многие годы неиссякаемую энергию, животворный оптимизм и исполнить все свои научные замыслы.

СПИСОК РАБОТ М. Я. ШКОЛЬНИКА

1933

Влияние бора и других дополнительных элементов на развитие льна. Изв. АН СССР, матем. и естеств. отд., 8 : 1163—1188.

1934

Влияние бора на развитие льна в водных и почвенных культурах. ДАН СССР, 2, 2 : 104—109.

К физиологической роли бора. ДАН СССР, 1, 3 : 141—146.

1935

О значении бора для высших растений. М.—Л., Изд. АН СССР. Тез. диссерт. на соиск. уч. степ. канд. биолог. наук. : 1—5.

О необходимости бора для растений. ДАН СССР 2, 2 : 167—173.

1936

О значении бора для высших растений. Сб. научн. раб. комсом. АН СССР к к 10-му съезду ВЛКСМ. М.—Л., Изд. АН СССР : 345—362.

1938

Гениальный преобразователь природы (к 3-летию со дня смерти И. В. Мичурина). Сов. ботаника, 4—5 : 7—10.

1939

Влияние микроэлементов на засухоустойчивость, солеустойчивость растений и на химический состав зерна. Сов. ботаника, 6—7 : 218—233.

Роль и значение бора и других микроэлементов в жизни растений. М.—Л., Изд. АН СССР : 1—222.

1940

Влияние бора и фосфора на рост, цветение и плодоношение лимона. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 4 : 111—126. (Совместно с В. К. Абашкиным и М. П. Гринингером).

О предпосевной обработке семян микроэлементами. Сов. ботаника, 5—6 : 167—188.

О физиологическом значении микроэлементов. Тез. докл. совещ. по физиолог. раст., М.—Л., Изд. АН СССР : 116—118.

1941

Влияние микроэлементов на повышение засухоустойчивости ячменя и сахарной свеклы. Рефераты работ учреждений Отд. биолог. наук АН СССР за 1940 г. М.—Л., Изд. АН СССР : 46—47.

Изменение химической природы растений под влиянием минерального питания и предпосевной обработки семян. Сов. ботаника, 1—2 : 51—71.

О биохимической изменчивости растений под влиянием микроэлементов. Рефераты работ учреждений Отд. биолог. наук АН СССР за 1940 г. М.—Л., Изд. АН СССР : 45—46.

1947

Влияние бора, марганца и алюминия на солевыносливость растений. Рефераты работ учреждений Отд. биолог. наук АН СССР за 1945 г. М.—Л., Изд. АН СССР : 35—36.

Влияние микроэлементов на углеводный обмен. Бот. журн. СССР, 32, 6 : 238—253. (Совместно с Н. А. Макаровой и М. М. Стекловой).

Проблема микроэлементов в свете новейших данных. Природа, 9 : 42—49.

1949

Минеральное питание — важный фактор получения направленных изменений растений. Природа, 7 : 25—32; 8 : 38—46.

Об антагонизме бора и меди. ДАН СССР, нов. сер., 68, 1 185—188. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Об одной из причин различной необходимости бора и цинка растениям в различных условиях среды. ДАН СССР, нов. сер., 68, 2 : 409—412. (Совместно с Н. А. Макаровой).

О влиянии микроэлементов на повышение солеустойчивости растений и его причинах. Бот. журн. СССР, 34, 1 : 85—94. (Совместно с Н. А. Макаровой и М. М. Стекловой).

О возможных причинах различной необходимости бора для однодольных и двудольных растений. ДАН СССР, нов. сер., 68, 3 : 613—616. (Совместно с Н. А. Макаровой).

1950

Зависимость потребности растений в боре от соотношения минеральных элементов в питательном растворе. ДАН СССР, нов. сер., 71, 2 : 399—402. (Совместно с с Н. А. Макаровой).

Значение микроэлементов в жизни растений и в земледелии. М., Изд. АН СССР 1—512.

Об антагонизме бора и меди и о причинах различной необходимости бора для разных растений и в разных условиях среды. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 7 : 167—220. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Об антагонизме железа и меди. ДАН СССР, 70, 1 121—124. (Совместно с Н. А. Макаровой).

О поступлении фосфора и калия при разных температурах у растений, различающихся потребностью в боре. ДАН СССР, 72, 6 : 1171—1174. (Совместно с М. М. Стекловой).

О причинах различной потребности в боре различных растений и зависимости ее от факторов среды. Тез. докл. Всес. совещ. по микроэлементам. М.—Л. Изд. АН СССР : 54—58. (Совместно с Н. А. Макаровой и М. М. Стекловой).

О физиологической роли микроэлементов у растений. Тез. докл. Всес. совещ. по микроэлементам. М.—Л., Изд. АН СССР : 25—32.

1951

Влияние высокого отношения азота и фосфора к калию на урожай и минеральный обмен различных по своей потребности в боре растений. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 8 : 210—233. (Совместно с Н. А. Макаровой и М. М. Стекловой).

К вопросу о физиологической роли бора у растений. ДАН СССР, нов. сер., 77, 1 : 137—140. (Совместно с М. М. Стекловой).

1952

О влиянии бора на иодвосстанавливающую активность тканей и о взаимодействии бора с другими микроэлементами в обмене веществ. ДАН СССР, 85, 2 : 425—428. (Совместно с Н. В. Ковалевой).

О предпосевном закаливании растений к засухе в растворе борной кислоты. ДАН СССР, 84, 4 : 841—844. (Совместно с Н. А. Макаровой и Ю. Е. Планкевич).

О физиологической роли бора и потребности в нем разных растений в зависимости от факторов среды. В сб.: Микроэлементы в жизни растений и животных. М. : 105—120. (Совместно с Н. А. Макаровой и М. М. Стекловой).

О физиологической роли микроэлементов у растений. В сб.: Микроэлементы в жизни растений и животных. М., Изд. АН СССР : 39—54.

1953

Вязкость протоплазмы у различных по засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя и влияние микроэлементов на нее. ДАН СССР, 88, 6 : 1067—1070. (Совместно с Н. Е. Натансон).

Некоторые данные о физиологии ветвистой пшеницы в связи с минеральным питанием. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 9 : 63—76. (Совместно с Н. А. Макаровой, М. М. Стекловой и Н. В. Ковалевой).

Получение изменений в химизме растений при помощи предпосевной обработки семян в экстрактах других растений. ДАН СССР, 93, 1 : 185—188. (Совместно с Н. А. Макаровой).

1954

К вопросу о сущности некоторого сходного действия бора, железа и перекиси водорода на обмен веществ в растениях. ДАН СССР, 94, 1 : 157—160. (Совместно с М. М. Стекловой).

Микроэлементы в питании растений. Вестн. АН СССР, 7 : 22—29.

О влиянии Mg, K, Fe и Be на рост и биохимические процессы у льна и ячменя при недостатке бора. ДАН СССР, 96, 4 : 837—840. (Совместно с Н. В. Ковалевой).

О предпосевной обработке семян и внекорневом питании растений микроэлементами. Земледелие, 11 : 31—36. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Повышение урожайности ячменя с помощью предпосевной обработки семян в растворе борной кислоты. Достиж. науки и передов. опыта в сельск. хозяйстве, 4 : 76—78. (Совместно с Н. А. Макаровой).

1955

Биологическая роль бора. Природа, 4 : 89—94.

Варвара Александровна Бриллиант — некролог. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 10 : 7—13. (Совместно с И. Н. Коноваловым).

Взаимодействие минеральных элементов в обмене веществ. Журн. общ. биолог., 16, 2 : 119—140.

Влияние азота на длительность световой стадии у периллы (*Perilla ocymoides* L.). Физиолог. раст., 2, 6 : 513—517. (Совместно с Н. А. Макаровой и Ф. Ф. Лейсле).

Влияние микроэлементов на урожай, химический состав, засухоустойчивость некоторых растений и физиологические процессы, определяющие последнюю. Тез. докл. Всес. совещ. по микроэлементам. Рига. Изд. АН Латв. ССР 105—109. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Влияние некоторых микроэлементов на морозоустойчивость цитрусовых. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 10 : 228—252.

Значение фосфора, бора и перекиси водорода для прохождения стадии яровизации у озимых растений. ДАН СССР, 100, 3 : 591—594. (Совместно с М. М. Стекловой).

Значение фосфора, бора и перекиси водорода в прохождении стадии яровизации у озимых. Журн. «Чжиу Шанлюсюе, Тунбао», 5, Шанхай, на китайск. яз.). (Совместно с М. М. Стекловой).

Капитальный труд о микроэлементах. Рец. на книгу А. О. Войнара «Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека». Природа, 1 : 120—122.

О биологической роли бора в растительных организмах. Усп. совр. биолог., 40, 2 : 226—229.

О взаимосходном действии некоторых минеральных элементов на обмен веществ. Изв. АН СССР, сер. биолог., 1 : 3—12.

О взаимосходном действии некоторых минеральных элементов в обмене веществ. Журн. «Чжиу Шанлюсюе, Тунбао», 5, Шанхай, на китайск. яз.).

О физиологической роли микроэлементов у растений и о задачах исследований по этой проблеме. Тез. докл. Всес. совещ. по микроэлементам. Рига, Изд. АН Латв. ССР : 5—13.

Die Spurenelemente in der Ernährung der Pflanzen. Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftliche Abteil. Gesellsch. Deutsch-Sowjet. Freundsch., 5 : 545—553.

Importance et role des micro-elements dans la vie des plantes et en agriculture. Traduit par N. de Bilderling. I. R. H. O. Paris : 1—233. (Перевод на французский язык книги «Значение микроэлементов в жизни растений и земледелии»).

1956

Биологическая роль микроэлементов и их значение в повышении урожайности. Естествозн. в школе, 1 15—22.

Влияние некоторых макро- и микроэлементов на прохождение стадии яровизации у озимых. В сб.: Микроэлементы в сельск. хозяйстве и медицине. Рига, Изд. АН Латв. ССР : 227—246. (Совместно с М. М. Стекловой).

Влияние разных способов питания микроэлементами на развитие, урожай, кормовые достоинства красного клевера и на содержание в нем микроэлементов. Изв. АН СССР, сер. биолог., 4 : 39—57. (Совместно с В. П. Боженко).

О причинах особого значения бора в формировании репродуктивных органов, оплодотворении и плодообразовании. Физиолог. раст., 3, 3 : 191—198. (Совместно с Н. А. Макаровой, М. М. Стекловой и Л. Н. Евстафьевой).

Современное состояние вопроса о физиологической роли микроэлементов у растений. В сб.: Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Рига, Изд. АН Латв. ССР 23—40.

Le rôle physiologique du bore chez les plantes. Sur les causes de la difference entre les besoins de bore dans les conditions ecologiques diverses et sur l'action reciproque des élements mineraux dans les metabolisme. Collogue VI° Congrés Internat., Science du sol. Paris : 69—86. (Совместно с М. М. Стекловой, Н. А. Макаровой, Н. В. Ковалевой и В. Н. Грешищевой).

1957

Влияние бора на жаростойкость и на водоудерживающую способность листьев. В сб. памяти акад. Н. А. Максимова. М., Изд. АН СССР : 81—86. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Влияние микроэлементов на физиологические процессы, определяющие засухоустойчивость растений. В сб.: Биологические основы орошаемого земледелия. М., Изд. АН СССР 565—583. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Влияние элементов минерального питания на ускорение прохождения стадий развития растений. Тез. докл. на Делегатск. съезде Всес. бот. общ., 2 : 45—47. (Совместно с М. М. Стекловой, Н. А. Макаровой, Ф. Ф. Лейсле и В. П. Боженко).

Микроэлементы в сельском хозяйстве. Научно-популярн. сер. М.—Л., Изд. АН СССР 1—291. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Популярная книга о микроэлементах, рец. на книгу О. К. Добролюбского «Микроэлементы в сельском хозяйстве». Природа, 10 : 119—120.

Функциональные болезни растений в связи с избыточностью или недостаточностью микроэлементов в различных биогеохимических провинциях. Тез. докл. на конфер. по биогеохим. провинциям СССР. М.—Л., Изд. АН СССР : 7—8.

Le rôle physiologique du bore chez la plante. Sur les raisons speciales necessitant la presence du bore pour la formation des organes reproduction et la formation des fruits. Rev. Gener. de Bot., 64, 766 : 642—652. (Совместно с Н. А. Макаровой, М. М. Стекловой и Л. Н. Евстафьевой).

1958

Влияние бора, цинка и молибдена на рост, развитие, углеводный обмен, фотосинтез и направленность окислительно-восстановительных процессов в онтогенезе кукурузы. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 12 : 169—192. (Совместно с Т. В. Чирковой).

Влияние микроэлементов на синтез и передвижение углеводов. Физиолог. раст., 5, 5 : 393—399. (Совместно с С. А. Абдурашитовым).

Влияние микроэлементов на фотосинтез, содержание углеводов и передвижение ассимилятов в растениях на фоне нитратного и аммиачного азота. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 12 : 154—168. (Совместно с В. Н. Грешищевой).

Влияние микроэлементов на фотосинтез, углеводный обмен и передвижение ассимилятов. Тез. докл. 3-го Всес. совещ. по микроэлементам. Баку, Изд. АН АзССР : 54—56. (Совместно с С. А. Абдурашитовым и В. Н. Давыдовой).

Значение микроэлементов в растениеводстве. Биология в школе, 5 : 65—72.

Значение микроэлементов в условиях сухого земледелия на черноземных почвах и их влияние на физиологические процессы, определяющие засухо- и жаростойкость растений. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 12 : 23—73. (Совместно с Н. А. Макаровой).

К вопросу о причинах особого значения бора на фоне высоких доз извести. Тез. докл. 3-го Всес. совещ. по микроэлементам. Баку : 181—182. (Совместно с М. М. Стекловой).

О влиянии молибдена, меди, марганца и аскорбиновой кислоты на прохождение стадии яровизации озимых растений. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 12 : 242—256. (Совместно с М. М. Стекловой).

О физиологических особенностях исходных и измененных форм кукурузы и клевера при различных условиях водоснабжения и о действии фосфора, бора и меди

в этих условиях. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 12 : 95—119. (Совместно с Н. А. Макаровой, М. М. Стекловой и В. Н. Грешищевой).

О физиологической роли микроэлементов у растений. Тез. докл. 3-го Всес. совещ. по микроэлементам. Баку : 10—16.

Применение радиоактивного углерода для изучения влияния микроэлементов на фотосинтез и передвижение ассимилятов. В сб. тр. Всес. научно-техн. конфер. по применению радиоактивн. и стабильн. изотопов и излучений в народн. хоз. и науке. Физиолог. раст., агрохим., почвовед., М., Изд. АН СССР 80—86. (Совместно с В. Н. Грешищевой).

1959

Влияние микроэлементов на холодо- и морозоустойчивость кукурузы и клевера и на внутренние процессы, их определяющие. Тез. докл. на конфер. по устойчивости растений : 58. (Совместно с С. А. Абдурашитовым и В. П. Боженко).

Влияние алюминия, молибдена и кобальта на засухоустойчивость растений и на некоторые определяющие ее физиологические процессы. В сб. тр. 3-го Всес. совещ. по микроэлементам: «Применение микроэлементов в сельск. хоз. и медиц.». Рига : 151—158. (Совместно с В. П. Боженко).

Влияние микроэлементов на прорастание семян и холодостойкость проростков кукурузы. Земледелие, 2 69—70. (Совместно с С. А. Абдурашитовым).

Влияние микроэлементов на прохождение стадий развития растений. В сб. тр. 3-го Всес. совещ. по микроэлементам: «Применение микроэлементов в сельск. хоз. и медиц.». Рига : 223—230. (Совместно с М. М. Стекловой).

Влияние микроэлементов на фотосинтез и передвижение ассимилятов. В сб.: Проблемы фотосинтеза. Тр. 2-й Всес. конфер. по фотосинтезу. М. 540—546. (Совместно с В. Н. Грешищевой).

Влияние микроэлементов на фотосинтез и передвижение ассимилятов при разных температурах. В сб. тр. 3-го Всес. совещ. по микроэлементам. «Применение микроэлементов в сельск. хоз. и медиц.». Рига : 177—182. (Совместно с В. Н. Давыдовой).

Внекорневое питание микроэлементами как средство повышения урожая и качества плодов земляники. Физиолог. раст., 6, 1 107—111. (Совместно с Р. А. Азимовым).

Значение микроэлементов для плодовых и ягодных растений. Приусадебный сад, 6 : 25—28.

Значение некоторых микроэлементов в прохождении стадий развития растений. Тр. Сессии ВАСХНИЛ, посвящ. 100-летию со дня рожд. И. В. Мичурина. (Совместно с М. М. Стекловой, Н. А. Макаровой и Ф. Ф. Лейсле).

Морфологическая изменчивость у растений при недостатке бора и молибдена. Тез. докл. совещ. по морфогенезу, М. : 191—193. (Совместно с А. Н. Маевской, М. М. Стекловой и В. Н. Давыдовой).

О причинах различной степени необходимости бора при разных экологических условиях. Изв. АН СССР, сер. биолог., 5 : 663—673. (Совместно с М. М. Стекловой и Е. А. Соловьевой).

Современное состояние вопроса о значении микроэлементов в повышении засухоустойчивости растений. Тез. докл. на конфер. по устойчивости растений. М. 127—128.

Физиологическая роль микроэлементов у растений в свете новейших данных. В сб. тр. 3-го Всес. совещ. по микроэлементам: «Применение микроэлементов в сельск. хоз. и медиц.». Рига : 19—37.

Effect of micronutrients on the resistance of plants to unfavorable conditions. IX Intern. Congr., 2, Abstr. Res.

Micronutrient effect on photosynthesis, carbohydrate metabolism and translocation of assimilates. IX Intern. Congr., 2, Abstr. Res. (Совместно с С. А. Абдурашитовым и В. Н. Давыдовой).

1960

Влияние алюминия, молибдена и кобальта на некоторые физиологические процессы и урожай при недостаточном водоснабжении. Тез. докл. выездн. сессии Отд. биолог. наук АН СССР по вопросам водного режима в связи с обменом веществ и продуктивностью, Казань : 23—24.

Влияние микроэлементов на развитие и окислительно-восстановительные процессы в онтогенезе кукурузы. Физиолог. раст., 8, 4 : 425—433. (Совместно с С. А. Абдурашитовым).

Влияние алюминия, кобальта и молибдена на физиолого-биохимические процессы, определяющие засухоустойчивость растений. В сб.: Физиология устойчивости растений. Тр. конфер. по устойч. М., Изд. АН СССР : 522—527. (Совместно с В. П. Боженко и А. Н. Маевской).

Влияние микроэлементов на холодостойкость кукурузы. Физиолог. раст., 7, 5 : 571—577. (Совместно с С. А. Абдурашитовым и В. П. Боженко).

Значение микроэлементов для плодовых и ягодных растений. Аннотация. Тр. конфер.: Микроэлементы в сельск. хоз., биолог. и медиц. Новосибирск : 31.

Значение микроэлементов в повышении устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды и задачи исследования по этой проблеме в Сибири и на Дальнем Востоке. Аннотация. Тр. конфер. : Микроэлементы в сельск. хоз. биолог. и медиц. Новосибирск : 29—30.

К вопросу о потребности злаков в боре, особой роли этого элемента в плодообразовании и его значении в азотистом обмене. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 14 : 284—303. (Совместно с В. П. Боженко).

Микроэлементы и солеустойчивость. В сб.: Физиология устойчивости растений. Тр. конфер. по устойч. М., Изд. АН СССР : 742—746.

Морфологическая изменчивость растений под влиянием борной недостаточности. Бот. журн., 45, 6 : 805—811. (Совместно с А. Н. Маевской).

Современное состояние вопроса о значении микроэлементов в повышении засухоустойчивости растений. В сб.: Физиология устойчивости растений. Тр. конфер. по устойч. М., Изд. АН СССР : 409—415.

Микроелементите в сельского стопанство. София, Земиздат : 1—239. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Микроэлементы в сельском хозяйстве (на китайск. яз.) : 1—235. (Совместно с Н. А. Макаровой).

Физиологическая роль микроэлементов у растений. Изв. АН СССР, сер. биолог., 5 : 686—706.

Физиологическая роль микроэлементов у растений (некоторые итоги и перспективы работ). Тез. докл. на 1-й конфер. физиолог. и биохим. раст. Сибири: «Воздушное и минеральное питание растений» : 29—31.

Функциональные болезни и явления изменчивости в связи с избыточностью или недостаточностью макро- и микроэлементов в различных биогеохимических провинциях. Тр. биогеохим. лабор. Инст. геохим. и аналит. химии АН СССР, 11 : 33—42.

1961

Влияние бора, янтарной кислоты, бромистого калия и янтарной кислоты совместно с цинком на рост и урожай кукурузы. Тез. докл. Республ. совещ. работн. промышл. и сельск. хоз. по вопросам применения в Казахстане отходов горнометаллург. предприятий и организац. производства сложн. удобрений с микроэлементами. Алма-Ата : 24—27. (Совместно с К. Сагатовым).

Влияние микроэлементов на развитие и окислительно-восстановительные процессы в онтогенезе кукурузы. Физиолог. раст., 8, 4 : 425—433. (Совместно с С. А. Абдурашитовым).

Значение бора в нуклеиновом обмене. В бюлл.: Микроэлементы в СССР. Рига, Изд. АН Латв. ССР, 1 : 39—40. (Совместно с А. Н. Маевской и Е. А. Соловьевой).

Значение бора в нуклеиновом обмене. Тез. докл. 3-го Межвузовск. совещ. по микроэлементам. Изд. Ростов/Д гос. унив. : 75—76. (Совместно с А. Н. Маевской, А. В. Косициным и Е. А. Соловьевой).

Значение бора в нуклеиновом обмене — важнейшая сторона его физиологической роли. Тез. докл. Республ. совещ. работн. промышл. и сельск. хоз. по вопросам применения в Казахстане отходов горнометаллург. предприятий и организац. производства сложн. удобрений с микроэлементами. Алма-Ата : 35—37. (Совместно с А. Н. Маевской, А. В. Косициным и Е. А. Соловьевой).

Морфологические изменения у растений при недостатке бора. В сб.: Морфогенез растений. 2, М. : 13—16. (Совместно с А. Н. Маевской, М. М. Стекловой и В. Н. Давыдовой).

Морфологические изменения у подсолнечника при недостатке бора. Научн. докл. высш. школы, 1 : 143—148. (Совместно с А. Н. Маевской).

Некоторые итоги работы лаборатории физиологического действия микроэлементов за три года. В бюлл.: Микроэлементы в СССР. Рига, Изд. АН Латв. ССР, 1 : 23—29.

О физиологической роли бора. Устранение борной недостаточности нуклеиновой кислотой. Бот. журн., 46, 2 : 161—173. (Совместно с Е. А. Соловьевой).

О частичном устранении цинковой недостаточности у томатов с помощью витаминов B_1 и B_6. Тез. докл. 3-го Межвузовск. совещ. по микроэлементам. Изд. Ростов/Д гос. унив. : 72—73. (Совместно с В. Н. Давыдовой).

Современное состояние вопроса о физиологической роли микроэлементов у растений и задачи дальнейших исследований в этой области. Тез. докл. Республ. совещ. работн. промышл. и сельск. хоз. по вопросам применения в Казахстане отходов горнометаллург. предприятий и организац. производства сложн. удобрений с микроэлементами. Алма-Ата : 3—5.

Рецензия на книгу Я. В. Пейве: Микроэлементы и ферменты. Физиолог. раст., 8, 4 : 516—517.

Рецензия на книгу Н. С. Петинова: Физиология орошаемой пшеницы. (Изд. АН СССР, 1959 г.). Изв. АН СССР, сер. биолог., 4 : 653—656. (Совместно с И. Н. Коноваловым).

The significance of Boron in the Nucleate metabolism. 5-й Международн. биохим. конгресс : 1—4. М. (Совместно с А. Н. Маевской и Е. А. Соловьевой).

1962

Бор и нуклеиновый обмен. В сб.: Микроэлементы и естественная радиоактивность почв. Ростов/Д, Изд. Ростов. унив. : 101—109. (Совместно с А. Н. Маевской, Е. А. Соловьевой и А. В. Косициным).

Влияние бора на скорость включения P^{32} в нуклеиновые кислоты подсолнечника. ДАН СССР, 144, 3 : 662—664. (Совместно с А. В. Косициным).

Влияние микроэлементов на окислительно-восстановительные процессы в связи с разными формами азотистого питания. Тр. БИНа, сер. IV. Эксперимент. бот., 15 : 158—192. (Совместно с Н. А. Макаровой и М. М. Стекловой).

Влияние стекловидных микроудобрений на урожай и содержание микроэлементов в растениях. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 15 : 204—213. (Совместно с Т. А. Парибок).

Влияние температуры почвы на содержание различных форм бора в растениях фасоли. Тр. БИНа, сер. IV, Эксперимент. бот., 15 : 193—203. (Совместно с Т. А. Парибок).

Значение бора в нуклеиновом обмене. Физиолог. раст., 9, 3 : 270—278. (Совместно с А. Н. Маевской).

Значение бора в нуклеиновом и энергетическом обмене — важнейшая сторона физиологической роли бора. Реф. докл. 2-й научн. конфер. по нуклеиновым кислотам. Уфа : 46—48.

К вопросу о механизме действия бора на биосинтез нуклеиновых кислот. Влияние бора на энергетический обмен. ДАН СССР, 145, 1 : 222—224. (Совместно с А. Н. Маевской).

Некоторые данные об активности ауксиноксидазы в корнях подсолнечника, выращенного на средах с бором и без бора. Тез. докл. Всес. совещ. по микроэлементам. Киев : 25—26. (Совместно с Т. А. Крупниковой и Н. Н. Дмитриевой).

О физиологической роли бора. 2. Значение температурного фактора в устранении борной недостаточности нуклеиновой кислотой. Бот. журн., 47, 5 : 626—635. (Совместно с Е. А. Соловьевой-Троицкой).

О физиологической роли бора. 3. К вопросу о причинах особой роли бора в формировании репродуктивных органов и плодообразовании. Бот. журн., 47, 10 : 1414—1425. (Совместно с Е. А. Соловьевой-Троицкой).

О частичном устранении цинковой недостаточности у растений с помощью витаминов B_1 и B_6. ДАН СССР, 142, 1 : 230—232. (Совместно с В. Н. Давыдовой).

Повышение засухоустойчивости растений под влиянием микроэлементов. Листовка выставки достижений народн. хоз. СССР. АН СССР : 1—3. (Совместно с В. П. Боженко).

Le rôle physiologique des microélements ches les végétaux. Oléagineux Rev. génér. des corps, gras et de rives. 17 ann., 1. Paris : 1—14.

The role of boron in nucleic acid metabolism in plants. Titles and abstracts of papers to be presented at the 4th Intern. Colloq. on plant analysis and fertiliz. problems. Brussels : 8. (Совместно с А. Н. Маевской, Е. А. Шерстневым, А. В. Косициным и Е. А. Соловьевой).

1963

Активность ауксиноксидазы и содержание ауксинов у растений подсолнечника, выращенных на среде с бором и без бора. В сб. тр. 4-го Всес. совещ. по микроэлементам. Киев : 76—79. (Совместно с Т. А. Крупниковой и Н. Н. Дмитриевой).

Влияние алюминия, кобальта и молибдена на засухоустойчивость и азотистый обмен в условиях нормального и недостаточного водоснабжения. В сб.: Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. М., Изд. АН СССР : 275—283. (Совместно с В. П. Боженко).

Влияние микроэлементов на содержание АТФ в растениях при водном дефиците и действии высоких температур. ДАН СССР, 153, 6 : 1447—1449. (Совместно с В. П. Боженко и Т. С. Момот).

Значение микроэлементов в жизни растений и в земледелии Советского Союза (23-е Тимирязевское чтение). М., Изд. АН СССР : 1—86.

Конрад Менгель. Основы питания растений (рецензия). Бот. журн., 48, 2 : 289—291. (Совместно с А. В. Косициным).

О задачах в области развития теоретических исследований по микроэлементам, важных для решения практических вопросов сельского хозяйства. В сб.: Микроэлементы в сельск. хоз. Реф. докл. Межвузовск. конфер. в Барнауле. М., Изд. Мин. сельск. хоз. РСФСР : 3—4.

О специфическом и неспецифическом действии микроэлементов. В сб. тр. 4-го Всес. совещ. по микроэлементам. Киев : 34—44.

Роль микроэлементов в синтезе в растениях биологически активных соединений, важных в питании животных и человека. I Всес. биохим. съезд. Тез. докл., 1 : 239.

1964

Влияние борной недостаточности на некоторые стороны обмена ауксинов у подсолнечника и кукурузы. Физиолог. раст., 11, 2 : 188—194. (Совместно с Т. А. Крупниковой и Н. Н. Дмитриевой).

Влияние микроэлементов на интенсивность фотосинтеза и передвижение веществ. Физиолог. раст., 11, 5 : 783—792. (Совместно с В. С. Сааковым).

Значение микроэлементов в общей системе питания растений. Тез. докл. 2-й Сибирск. конфер. по микроэлементам. Красноярск : 12—13.

Микроудобрения и их применения в нечерноземной зоне (методич. указания). Ленингр. отд. общ. «Знание», сер. химия — сельск. хоз. Л. : 1—14.

Микроэлементы и нуклеиновые кислоты. В сб.: Биология нуклеинов. обмена у растений. М., Изд. АН СССР : 38—51.

Морфологическая изменчивость, вызванная недостатком бора, и некоторые вопросы биохимии морфогенеза. Аннот. докл. 2-й Укр. Республ. конфер. по физиолог. и биохим. растений. Изд. Наукова думка. Киев : 31—33. (Совместно с А. Н. Маевской, Е. А. Троицкой, В. П. Боженко и Х. А. Алексеевой).

Морфологическая изменчивость, вызванная борной недостаточностью. Бот. журн., 49, 11 : 1584—1591. (Совместно с А. Н. Маевской, В. П. Боженко и Х. А. Алексеевой).

О значении бора и цинка в нуклеиновом обмене. Тез. совещ. Теоретич. основы регулирования минер. питания растений. М., Изд. «Наука» : 158—161.

Роль микроэлементов в повышении засухоустойчивости растений. Вестн. АН СССР, 2 : 63—66.

Физиологическая роль цинка в растениях. Тез. докл. Межвузовск. симпозиума: «Розеточность и мелколистность яблони и разработка мер борьбы с этим заболеванием». М., ТСХА : 60—64.

The role of boron and zinc in the nucleinic metabolism. Abstr. of papers sympos. «Biochem. problems of plant nutrition» 8th Internat. Congress of soil sci. Bucuresti : 29—31.

1965

Влияние цинка и витаминов B_1 и B_6 на включение C^{14} тирозина в белки. ДАН СССР, 161, 6 : 1465—1466. (Совместно с В. Н. Давыдовой).

Воспроизведение с помощью 8-азагуанина морфологических изменений, характерных для борной недостаточности. Физиолог. раст., 12, 5 : 876—887. (Совместно с Е. А. Троицкой и А. Н. Маевской).

Действие микроудобрений на полевые и луговые растения на дерново-подзолистых почвах. В сб.: Опыт эффективного применения минеральных удобрений в Северо-западной зоне. Л. 73—78. (Совместно с В. Ф. Корякиной).

Микроэлементы и засухоустойчивость. Нива, 7 : 18—20. (Совместно с В. П. Боженко и А. М. Назаренко).

Некоторые итоги работы лаборатории микроэлементов за 5 лет (1961—1965). В бюлл.: Микроэлементы в СССР, 7 : 30—40.

Повышение жароустойчивости проростков пшеницы путем обработки семян в растворах солей алюминия и кобальта. ДАН СССР, 165, 6 : 1447—1449. (Совместно с В. П. Боженко и Т. С. Момот).

Применение микроудобрений. Рекомендации Мин. сельск. хоз. РСФСР Северо-Зап. н.-и. инст. сельск. хоз. : 1—12. (Совместно с В. Ф. Корякиной).

1966

Влияние алюминия и кобальта на содержание РНК, ДНК и активность РНК-азы в растениях подсолнечника при почвенной засухе. Тез. докл. 3-й научн. конфер. по нуклеиновым кислотам. Уфа : 111—112. (Совместно с В. П. Боженко).

Микроэлементы и изучение сущности жизненных процессов. В сб. Тр. Межвузовск. конфер. «Микроэлементы в сельск. хоз.». Барнаул : 5—30.

Микроэлементы и нуклеиновый обмен. Тез. докл. 3-й научн. конфер. по нуклеиновым кислотам. Уфа : 109—111.

Микроэлементы и регуляторы роста. В сб.: Регуляторы роста и нуклеиновый обмен. М. 103—125.

Морфологическая изменчивость растений, нуклеиновые кислоты и белковый синтез. Бот. журн., 51, 12 : 1755—1795.

О физиологической роли бора у растений. Тез. докл. 5-го Всес. совещ. по микроэлементам. Улан-Удэ, 3 : 6—7.

Физиологическая роль микроэлементов в свете новейших данных. Тез. докл. 5-го Всес. совещ. по микроэлементам. Улан-Удэ, 1 : 6—7.

Die physiologische Rolle von Bor in den Pflanzen. В сб: Mineralstoffversorgung von Pflanze und Tier. Tagunsberichte 85. DDR, Berlin: 179—191.

1967

Физиологическая роль бора у растений. Бот. журн., 52, 2 : 259—275.

В. П. Боженко, Т. А. Парибок и *Е. А. Троицкая.*

(Получено 3 II 1967)

БОТАНИЧЕСКИЕ ПУТЕШЕСТВИЯ

УДК 581.9/001.2(571.651)

Б. А. Юрцев

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЗАПАДНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧУКОТКЕ В 1964—1966 гг.[1]

С 2 рисунками

B. A. YURTSEV. PHYTOGEOGRAPHICAL INVESTIGATIONS IN THE WESTERN AND CENTRAL PARTS OF THE CHUKOTSK PENINSULA

Почти все опубликованные сведения о флоре и растительности Чукотки (так называемой «Земли чукчей»), протянувшейся от горного правобережья низовий Колымы до Берингова пролива, относятся к побережьям Чукотского полуострова и немногим точкам северного побережья материка, а также к островам Айон и Врангеля.

Между тем обширная материковая часть Чукотской Земли, включающая Анюйское, бо́льшую часть Чукотского и север Анадырского нагорий, а также Чаунскую низменность, долго оставалась в стороне от маршрутов ботаников. Правда, в довоенные и особенно послевоенные годы здесь работали две землеустроительные экспедиции с участием геоботаников. Эти работы, имевшие своей целью обследование оленьих пастбищ, почти не получили отражения в литературе, если не считать одной статьи А. Т. Реутт (1954), изданной в Магадане и оставшейся малоизвестной. Однако геоботаниками экспедиции была собрана коллекция растений, часть которой попала в гербарии Ленинграда и Москвы. Знакомство с некоторыми из этих сборов позволило А. И. Толмачеву еще в 1956 г. в докладе, посвященном проекту издания «Арктической флоры СССР», предсказать, что район Чаунской губы окажется золотым дном для флористов.

Летом 1964 г. сотрудники Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР начали исследования флоры и растительности материковых районов Чукотки.

Постоянное ядро Чукотского отряда составили участники коллектива, выпускающего «Арктическую флору СССР» (В. В. Петровский и Б. А. Юрцев), поэтому мы в первую очередь стремились собрать для таксономических обработок и составления карт ареалов растений возможно более обильный гербарный материал из районов, откуда он практически отсутствовал, а также изучить поведение растений в природе, их варьирование. Участие в работе отряда в последующие два сезона (1965—1966 гг.) цитолога П. Г. Жуковой позволило подкрепить наши таксономические исследования цитотаксономическими и приступить к полному кариологическому изучению флоры Чукотки. Вторым крупным направлением в работе отряда (тесно связанным с первым) является изучение флоры и растительности Чукотки с целью разработки ее ботанико-географического районирования и реконструкции ее четвертичной истории. В 1964 и 1966 гг. в состав отряда входил В. Ф. Шамурин, который, помимо флористических сборов и описаний растительности, изучал также вопросы сезонного ритма развития и антэкологии растений Чукотки (в последнее лето — вместе с помощницей, Л. И. Шепеленко, на о. Врангеля). В 1964 г. в работе отряда принимал участие Б. П. Васильков, изучавший шляпочные грибы Чукотки. В 1965—1966 гг. на Западной и Центральной Чукотке работала Т. Г. Дервиз-Соколова, сотрудница Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина, совмещавшая изучение биолого-экологических и фитоценотических особенностей полярных ив с флористико-геоботаническими исследованиями; в 1966 г. она входила в состав отряда. В этом же сезоне (1966 г.) в составе отряда работали лаборантами студенты-практи-

[1] Доложено 15 декабря 1966 г. на Совещании по изучению, рациональному использованию и охране воспроизводимых природных ресурсов Крайнего Севера СССР в г. Сыктывкаре.

ханты Дальневосточного университета (г. Владивосток) В. К. Бушанская, Л. И. Максименко, Л. Ф. Хацко и уже упоминавшаяся Л. И. Шепеленко. Таким образом, состав отряда вырос с 4 человек в 1964—1965 гг. до 9 человек одних только ботаников в 1966 г., что позволяло нам работать четырьмя параллельными группами в разных точках одновременно. К этому необходимо добавить, что фактическим членом отряда последние два сезона являлся зоолог, сотрудник Зоологического института АН СССР Ф. Б. Чернявский, изучающий млекопитающих Чукотки.

Работа проходила в тесном контакте с местными районными геологоразведывательными управлениями (Анюйским и Чаунским), при их всесторонней эффективной поддержке. Флора и растительность изучались на эталонных участках (типа «конкретных флор», в смысле А. И. Толмачева), образовавших в своей совокупности меридиональные профили через разные подзоны (рис. 1 и 2). Самый западный профиль заложен в Анюйском нагорье: р. Баимка — пос. Билибино (оба пункта в полосе редколесий) — р. Энмынвеем (непосредственно к северу от границы леса)—пос. Бараниха (подзона южных тундр). Несколько восточнее заложен второй профиль: р. Лев. Яракваам и р. Угаткын [1] (Иллирнейский массив и север Анадырского нагорья)—среднее течение р. Мильгувеем (юго-восточная часть Чаунской низменности, подзона южных тундр). Следующий профиль приурочен к западной окраине Чукотского нагорья: пос. Певек и пос. Красноармейский (подзона типичных тундр)—район п-ова Шелагского (подзона арктических тундр). Наконец, последний, самый восточный профиль проложен от центральной части Чукотского нагорья (подзона типичных тундр) до о. Врангеля (северный вариант подзоны арктических тундр): верховья р. Кувет—устья р. Алармагтын и р. Умкрыннэт, притоков р. Куэквунь—р. Экичуйгывеемкай (северный приток р. Куэквунь) — прииск Полярный на р. Пильхынкуль—район мыса Шмидта—о. Врангеля (бухта Сомнительная, бухта Роджерса, уроч. Перкаткун на р. Мамонтовой, гора Тундровая и др.). На о. Врангеля наиболее продолжительное время работал Петровский (1965, 1967).

Всего на материке изучено 15 основных эталонных участков и 4 — на о. Врангеля (не считая многих дополнительных). Собрано около 7 тысяч листов гербария, в том числе материал по 30 видам для издания серии «Список растений гербария флоры СССР». Жуковой зафиксировано в поле 660 образцов для подсчета числа хромосом (не считая образцов, проращенных из семян); определено число хромосом в 465 образцах, относящихся к 200 видам (из них более чем для половины видов впервые); значительная часть ее данных опубликована (Жукова, 1965, 1966, 1967). Сделано свыше 600 геоботанических описаний (в том числе свыше 450 за лето 1966 г.). Летом 1966 г. непосредственно в поле составлялись экологические характеристики видов (для каждой конкретной флоры отдельно); таким образом, аннотировано 6 флористических списков.

Ниже кратко излагаются предварительные ботанико-географические выводы, основанные в первую очередь на наблюдениях в природе за истекшие три сезона.

А. Поясные и зональные закономерности. Собственно Чукоткой, или Чукотской тундрой, целесообразно называть тундровые пространства Крайнего Северо-Востока СССР к северу от ареалов лиственницы и кедрового стланика.[2] Западная Чукотка граничит на юге с гольцово-редколесными ландшафтами Анюйского нагорья, Центральная — с гольцово-стланиковыми ландшафтами бассейна Анадыря. По-видимому, к Чукотской тундре целесообразно относить также нижнюю (приморскую) часть бассейна Анадыря, в которой господствуют кочкарные тундры без примеси стлаников и тундровые болота, стланики же, в особенности *Pinus pumila* (Pall.) Rgl. и *Betula middendorffii* Trautv. et Mey. сохраняются лишь в наиболее благоприятных условиях и не играют существенной роли в растительном покрове (в ряде районов они отсутствуют.)

Своеобразие перехода от редколесий к тундре на Анюйском нагорье в том, что лиственничные редколесья и заросли кедровника исчезают практически одновременно и как бы внезапно (на севере Якутии — в более континентальных условиях — кедровый стланик исчезает раньше лиственницы — на 1.5—2° южнее, в бассейне Анадыря—обратная картина). Редколесья и заросли кедровника покрывают южный макросклон так называемого Северо-Анюйского хребта, отступая к югу от водораздельной линии в местах, где более низкие горы слабо задерживают северные ветры (со стороны моря).

В гольцово-редколесной области Анюйского нагорья мы выделяем три пояса: горной северной тайги (до 300 м, южнее — до 400 м над ур. м.), подгольцовый (с чередованием лиственничных редколесий, зарослей кедрового стланика и участков тундр, с массовым развитием аркто-гольцовых растений; до 500, южнее — до 600 м над ур. м.) и гольцовый (широкое распространение лишайниковых тундр, помимо дриадовых и некоторых других). Лиственница и кедровник одновременно выклиниваются и по высотному профилю. В горнотаежном поясе чахлые редколесья и обширные безлесные заболоченные пространства (с кочкарниками лесного типа, ерниками и болотами) резко контрастируют с пышной пойменной растительностью в таликовых зонах (рощи чозении, тополя, древовидных ив).

Бóльшая часть материковых тундр Чукотки, исключая узкую кромку северного морского побережья, но включая побережья Чаунской губы, занята гипоарктическими тундрами, что особенно четко выявляется на равнинных элементах рельефа. Кочкар-

---

[1] На р. Угаткын работала Т. Г. Дервиз-Соколова.

[2] В бассейне Анадыря — к северу от районов массового распространения кедрового стланика. В собственно Чукотской тундре отсутствуют также рощи деревьев тополя и чозении.

ные тундры, приуроченные повсюду к слабо дренированным ровным суглинистым участкам (как правило, на полого-выпуклых элементах мезорельефа), довольно единообразны в пределах всей полосы гипоарктических тундр,[1] но на основании характера других сообществ можно в пределах этой полосы выделить аналоги подзон южных и типичных тундр более западных районов Евразии. Для подзоны южных тундр характерны: участие в растительном покрове ерниковых (кустарниковых) тундр на сухих, но достаточно заснеженных в зимнее время участках, присутствие обильных кустов

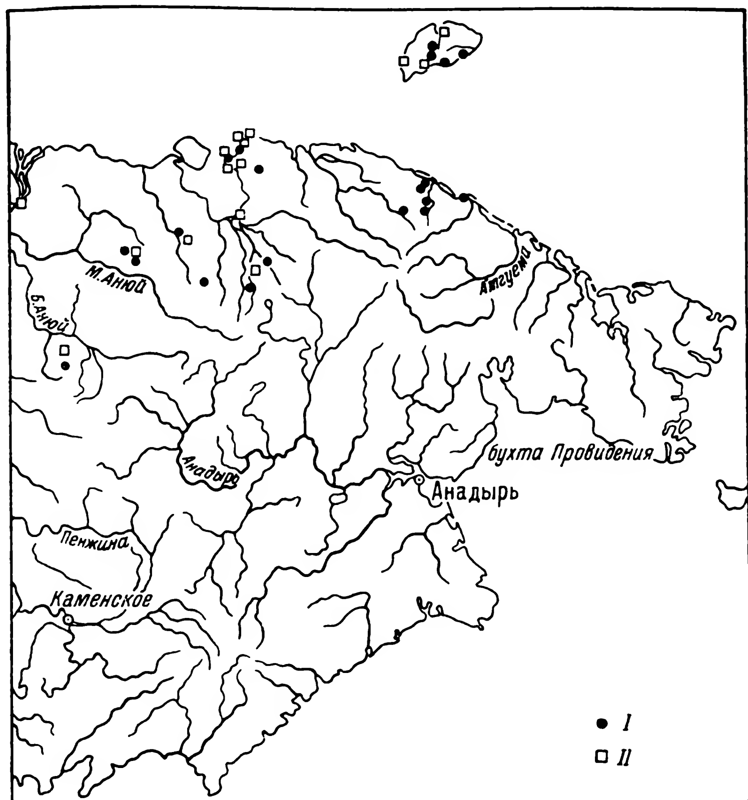


Рис. 1. Картосхема расположения эталонных участков, обследованных Чукотским отрядом Северной экспедиции Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в 1964—1966 гг.

I — участки, обследованные более или менее детально; *II* — участки, ченные рекогносцировочно.

или зарослей ольховника на многоснежных склонах, более пышная и разнообразная пойменная растительность, широкое распространение алекториевых и цетрариевых тундр на горах.

В подзоне типичных тундр ерниковые тундры замещены ерничковыми (со стелющимся ерником); ивняковые кустарниковые тундры с господством *Salix krylovii* E. Wolf и *S. pulchra* имеются в обеих подзонах, они приурочены к участкам с более богатыми почвами в депрессиях мезорельефа. Ольховник здесь исчезает или является большой редкостью, пойменная растительность вообще беднее, но обогащена арктическими видами, покровы кустистых лишайников на горах отсутствуют.

[1] Основной кочкообразователь — *Eriophorum vaginatum* L.; *Carex lugens* Th. Holm примешивается к ней в припойменных и горных вариантах. Обычны низкорослые (по высоте редко превышающие кочки) кустики *Betula exilis* Sukacz., *Salix pulchra* Cham., вороники, багульника, мелколистные брусника, голубика, поселяющиеся на склонах кочек. Из разнотравья, как правило, присутствуют *Polygonum tripterocarpum* A. Gray, *Nardosmia frigida* (L.) Hook., *Pedicularis lapponica* L., а на суглинистых голых пятнах — арктические виды: *Luzula nivalis* (Laest.) Beurl., *Juncus biglumis* L., *Saxifraga foliolosa* R. Br.; наряду с гипновыми мхами обычны сфагны. Кочки приурочены как к выступам минерального грунта, так и к микрозападинам; с севера на юг возрастают их высота и общее проективное покрытие. Кочкарные тундры стланиковой подзоны отличаются от вышеописанных присутствием разреженного яруса низких кустов *Pinus pumila*, *Betula middendorffii* и *Alnaster fruticosa* (Rupr.) Lebed. В кочкарниках лесной полосы Анюйского нагорья кустарники заметно превышают по высоте кочки, появляются растения таежных болот (*Salix myrtilloides* L., *Carex globularis* L., *Smilacina trifoliata* Desf.).

На высоких горных массивах, расположенных на территории подзоны южных тундр, в пределах единого горнотундрового пояса можно выделить следующие подпояса: 1) подпояс горных южных тундр, с повышенной ролью гипоарктиков, присутствием зарослей ольховника и рослых ив (*Salix lanata* L. и др.); 2) подпояс горных типичных тундр, в котором кустарничково-лишайниковые и кустарничково-моховые тундры гипоарктического состава «оттеснены» к нижним частям склонов, выше господствуют дриадовые тундры, а в местах накопления снега — кассиоповые и нивальные; 3) подпояс горных арктических тундр; доминируют дриадовые, дриадово-ивнячковые, редкотравные щебнистые, кассиоповые, нивальные и другие тундры; гипоарктические

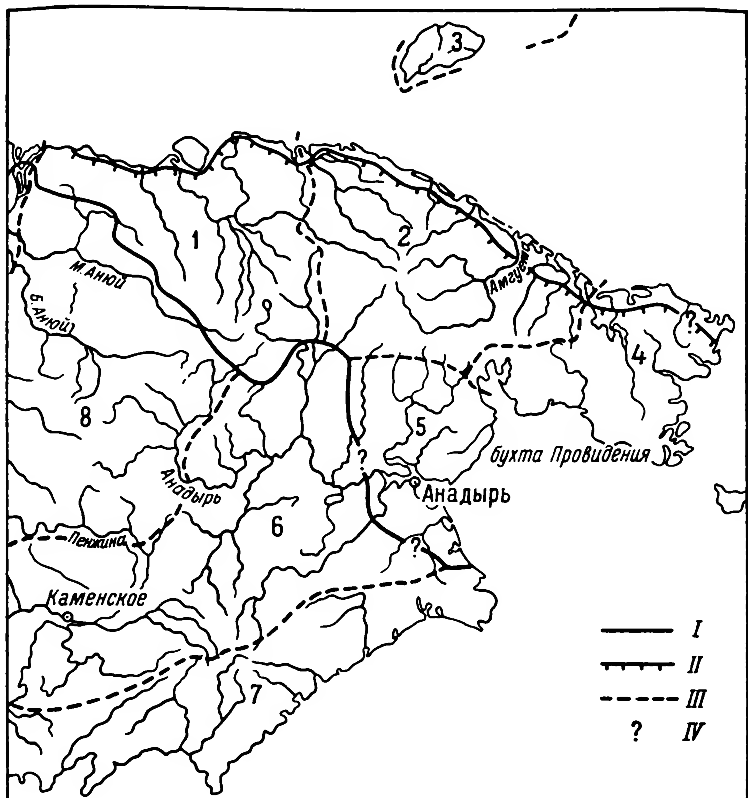


Рис. 2. Схема флористического и ботанико-географического расчленения Крайнего Северо-Востока СССР.

I — южная граница Арктической флористической области; *II* — северная граница Гипоарктического ботанико-географического пояса (южная граница Арктического ботанико-географического пояса); *III* — границы флористических (ботанико-географических) округов; *IV* — границы, проведенные предположительно. Округа: *1* — Западночукотский тундровый континентальный; *2* — Центральночукотский тундровый умеренно континентальный; *3* — Врангелевский тундровый (высокоарктический) континентальный; *4* — Чукотско-Берингийский (Восточночукотский) тундровый приморский; *5* — Нижнеанадырский (Южночукотский) тундровый приморский; *6* — Анадырско-Пенжинский гольцово-стланиковый умеренно континентальный; *7* — Корякский гольцово-стланиковый приморский; *8* — Анюйский гольцово-редколесный континентальный.

виды практически отсутствуют; 4) подпояс высокогорных арктических тундр; в нем на выровненных участках — в местах относительного накопления мелкозема — развиты высокогорные лишайниковые и моховые тундры с одиночными дерновинками аркто-гольцовых трав без примеси кустарничков, а выше — без сосудистых растений; этот подпояс выражен лишь на самых высоких массивах, сложенных гранитами.

В подзоне типичных тундр выпадает только самый нижний подпояс — горных южных тундр; очень редки лишайниковые тундры.

На северо-западной окраине Чукотского нагорья граница между типичными и арктическими тундрами совпадает с орографическим рубежом — горным водоразделом между Чаунской губой и собственно Восточно-Сибирским морем; при пересечении водораздела смена подзон происходит очень быстро, как бы внезапно. Даже узкий (3—4 км в поперечнике) гористый полуостров Шелагский поровну «поделен» между двумя подзонами: его приморский (северо-восточный) склон относится к подзоне арктических тундр (как и гребень водораздела), юго-западный же склон, обращенный к Чаунской губе, — к подзоне типичных тундр. Восточнее, в низовьях р. Куэквунь, переход между теми же подзонами имеет более постепенный характер.

В подзоне арктических тундр тундры материкового побережья резко отличаются от таковых на о. Врангеля. Первые приурочены к полосе почти постоянных плотных летних туманов (при северных и северо-восточных ветрах с моря) и характеризуются значительной заболоченностью (на тундровых болотах преобладают *Carex stans* Drej. и особенно *Eriophorum angustifolium* Roth); кроме того, они отличаются обилием сфагнов, общей высокой задернованностью поверхности тундры, исключительной флористической бедностью. Относительно обильны гипоарктические реликты (ерник отсутствует). В тундровых болотах нередки *Salix pulchra* и *S. fuscescens* Anderss.

Природа о. Врангеля, расположенного на 180 км севернее, соединяет высокоарктические черты с резкой континентальностью климата (малоснежность, относительное обилие ясных дней летом), что создает предпосылки для необычайно далекого выдвижения к северу некоторых южных видов. Здесь очень мало болот, широко распространены пятнистые и сухие полигональные тундры (в юго-западной и центральной, более теплых частях острова, — с массовым участием стелющихся кустарничков [виды *Dryas* и *Salix*, включая *S. glauca* L. и *S. pulchra*], и *Carex lugens*, а в восточной и северо-восточной — часто без них). В центральной части острова имеются пойменные ивняки до 80 см выс. (из *S. lanata* L. ssp. *richardsonii* [Hook.] A. Skv. и *S. glauca*). В юго-западной и центральной частях острова найдены лугостепные виды.

Восточный и северо-восточный вариант — переходный к высокоарктическим тундрам. Флористически о. Врангеля богаче материковых арктических тундр (подробнее об этом будет сказано ниже).

Б. **Отражение в растительном покрове состава пород.** При изучении состава растительности на разных породах мы широко пользовались консультациями местных геологов.

Наиболее специфичны растительность и флора на выходах карбонатных пород, которые на Чукотке приурочены к крупной антиклинальной структуре, включающей северные отроги Чукотского нагорья, восток Чукотского полуострова и о. Врангеля; на карбонатных породах часто обновляется весь основной набор компонентов, включая доминанты. При этом на известковистых сланцах и песчаниках в отличие от чистых известняков сообщества кальцефитов приурочены к шлейфам, подножьям и нижним частям склонов, а также к ложбинам стока, т. е. к местам с карбонатным подтоком. Основу берингийского кальцефитного комплекса составляют два вида *Dryas* — *D. octopetala* L. и американская *D. integrifolia* M. Vahl, эндемичный юконо-чукотский вид ивы *Salix rotundifolia* Trautv. s. str. и *Saxifraga oppositifolia* L.; на сухих склонах — *Carex hepburnii* Boott, на переувлажненных местах — *C. membranacea* Hook. На о. Врангеля прибавляются ксерофит *Lesquerella arctica* (Wormskj.) Wats. (американского происхождения), американский вид *Erigeron compositus* Pursh, циркумполярный арктический вид *Braja purpurascens* R. Br. и ряд других; на материке — *Silene acaulis* (L.) Jacq., берингийцы *Artemisia globularia* Bess., *Senecio kjellmannii* A. E. Porsild и другие азиатские континентальные виды *Salix recurvigemmis* A. Skv., *Kobresia filifolia* (Turcz.) C. B. Clarke, а также *K. simpliciuscula* (Wahlenb.) Mack. Только на известняках на Центральной Чукотке встречаются *Astragalus umbellatus* Bge. и ряд других аркто-гольцовых видов, обычных в Якутии на разных породах.

На некарбонатных породах кальцефильные виды дриады замещаются *Dryas punctata* Juz., а *Salix rotundifolia* — близким юконо-колымским видом *S. phlebophylla* Anderss. Если в кальцефитном комплексе гор Северной Якутии преобладают подгольцовые виды, а в поясе горных арктических тундр специфика известняков проявляется слабо, то берингийский кальцефитный комплекс имеет ядро из горнотундровых видов. Интересно также, что ряд видов, проникших на Чукотку из Северной Америки, строго приурочен здесь к карбонатным породам, тогда как в Америке они почти безразличны к содержанию извести (*Dryas integrifolia*, *Silene acaulis*). Очевидно, на Чукотке отобрался специфический, более узкий набор экотипов этих видов; быть может, внедрение американской *D. integrifolia* (и *D. octopetala*) на территорию, освоенную уже раньше «местной» *D. punctata*, было облегчено на известняках, обычно дающих приют «аномальным» комплексам. Интересно, что в тундровых районах Чукотки на известковистых субстратах (при прочих равных условиях) гораздо более широко (почти повсеместно) распространены пятнистые тундры (с пятнами щебневато-суглинистого незадернованного грунта). По предварительным данным Жуковой, *Salix rotundifolia* является гексаплоидом; по-видимому, она произошла от «местной» некальцефильной диплоидной *S. phlebophylla*, имеющей более широкий ареал.

Районы выходов палеозойских известняков на Центральной Чукотке не испытали покровного оледенения. А так как массивы палеозойских выходов на о. Врангеля в геологическом отношении сходны с таковыми на материковом побережье, можно предположить, что и на промежуточной территории в период, когда остров был связан с материком, карбонатные породы также выходили на поверхность. Этим отчасти объясняется полнота, с которой представлены на о. Врангеля гольцовые элементы флоры Северо-Востока.

Кроме настоящих кальцефитов и кальцефобов во флоре Чукотки имеется целый ряд переходных эдафических групп растений. Так, в группе *Senecio frigidus* s. l. берингиец *S. kjellmannii* — узкий кальцефит, чукотско-американский вид *S. frigidus* (Richards.) Less. s. str. предпочитает карбонатные породы, но не специфичен для них, а азиатский *S. atripurpureus* (Ledeb.) B. Fedtsch. избегает карбонатные породы, предпочитая торфянистые субстраты. Многие аркто-гольцовые виды, такие как *Novosieversia glacialis* (Adams) F. Bolle, *Saxifraga serpyllifolia* Pursh, *Astragalus umbellatus*,

Oxytropis mertensiana Turcz., и даже такие, как *Salix reticulata* L. и *Pedicularis oederi* Vahl, которые в арктической Якутии, по-видимому, кальций-нейтральны, на Чукотке и на гольцах Анюйского нагорья предпочитают породы, в той или иной мере обогащенные кальцием (кроме палеозойских осадочных пород, — нижнетриасовые, а из магматических пород — средние и основные — андезиты, базальты, габбро). В местах контакта нижне- и верхнетриасовых пород эти виды нередко обычны и даже массовы на первых и целиком отсутствуют на вторых.[1]

Наконец, на Чукотке имеется группа гольцовых видов, которые предпочитают кислые породы — осадочные (сланцы, алевролиты, песчаники) и магматические (гранитоиды, липариты). К их числу относятся такие интересные древне-гольцовые виды, как *Dicentra peregrina* (Rud.) Fedde и *Ermania parryoides* Cham. Я уже не говорю о кальцефобности многих гипоарктических кустарничков и кедрового стланика; так, в подгольцовом поясе Анюйского нагорья на гранитоидах, часто на обширных площадях можно не встретить ни одной «травинки» — здесь растут только кедровый стланик, лиственница, ягели, гипоарктические кустарнички. В южных районах Анюйского и Чукотского нагорий, относящихся к Охотско-Чукотскому вулканическому поясу, исключительную роль в горных ландшафтах приобретают щебнистые осыпи эффузивов, преимущественно кислого и среднего состава, которые сопровождает целая свита видов, специфичных для подобных местообитаний (кроме дицентры и эрмании, — эндемичный лиловый одуванчик *Taraxacum soczavai* Tzvel., *Ranunculus grayi* Britt., *Crepis nana* Richards., *Papaver czekanowskii* Tolm., *Senecio jacuticus* Schischk.,[2] *Claytonia arctica* Adams и др.). Аналогичный, но еще более своеобразный комплекс имеется в горном Верхоянье; виды эти кальций-нейтральны или кальцефобны.

В. **Флористические исследования.** За три года работы на материковой Чукотке нами зарегистрировано приблизительно 570 видов сосудистых растений, т. е. немногим меньше, чем известно во всем Верхоянском хребте. Самые богатые конкретные флоры насчитывают свыше 280 видов, т. е. только половину общего количества, самая бедная — менее 150 видов (район мыса Шмидта). Пестрота флоры очень высока, быть может, максимальная в пределах тундровой территории СССР. Неожиданно оказалось, что гольцово-таежные флоры Анюйского нагорья, включающие каждая по три пояса, — от горнотаежного до гольцового, беднее некоторых чисто тундровых флор того же Анюйского нагорья и Чукотского нагорья (диапазон высот здесь и там одного порядка:) в первом случае одна конкретная флора насчитывает 240—250 видов (р. Баимка, пос. Билибино), во втором — свыше 280 (р. Левый Яракваам, р. Кувет); таким образом, наличие лесного пояса на территории конкретной флоры в Гипоарктике — фактор, снижающий богатство флоры, несмотря на пышную пойменную растительность, свойственную этому поясу.

Список флоры о. Врангеля ныне насчитывает уже свыше 240 видов (вместо 160, известных Б. Н. Городкову); одна только конкретная флора района бухты Сомнительной в западной части южного побережья острова включает, по нашим данным, свыше 200 видов.

Нами выявлен и намечен к описанию ряд таксонов, новых для науки: например, оригинальный вид полыни, замещающий на Западной Чукотке берингийскую *Artemisia globularia*, два вида одуванчика из группы *Arctica* Dahlst., интересный апомиктический вид мятлика, ряд видов и рас астрагалов и остролодок (в том числе два гибридогенных вида — межсекционные гибриды!), виды лапчаток. Наблюдения в природе помогли установить, что некоторые таксоны, фигурирующие на страницах «Флоры СССР» и других сводок в качестве видов, на самом деле объединяют по нескольку типов, заслуживающих видового ранга. Так, прекрасными видами оказались *Senecio frigidus* и *S. kjellmannii*, отнесенные во «Флоре СССР» к числу синонимов *S. atripurpureus* (последний иногда растет рядом с ними, но не смешивается). На два-три вида распадается на Чукотке *Pedicularis sudetica* Willd. s. l. (не считая близких видов *P. villosa* Ledeb. и *P. rubens* Steph.), на два вида — *Potentilla emarginata* Pursh, *Saxifraga caespitosa* L., *S. hieracifolia* Waldst. et Kit., *S. punctata* L., *Senecio tundricola* Tolm. s. l. и др. Большую помощь в изучении сложных и полиморфных циклов оказали кариологические исследования П. Г. Жуковой, проводившиеся в тесном контакте с работой флористов и уже охватившие подавляющее большинство растений Чукотки. Исследования Жуковой не только подтвердили широкое распространение полиплоидии в Арктике, но и показали, что среди древних аборигенов гольцов Северо-Востока многие являются диплоидами (например, *Dicentra peregrina*, *Ermania parryoides*, *Salix phlebophylla*, *Papaver czekanowskii* Tolm., *Oxytropis semiglobosa* Jurtz. и др.). Эти исследования подтвердили видовую самостоятельность некоторых близких, но нередко произрастающих совместно таксонов, как уже описанных (*Saxifraga flagellaris* Willd. и *S. platysepala* [Trautv.] Tolm.; *Draba micropetala* Hook. и *D. oblongata* R. Br.; *Oxytropis nigrescens*

---

[1] Крайне западная часть Чукотского нагорья, прилегающая к восточному побережью Чаунской губы, и горы Певекского полуострова сложены самыми молодыми, бедными кальцием осадочными породами мелового возраста, прерываемыми крупными интрузиями гранита. Возможно, этим и объясняется отсутствие в данном районе *Novosieversia glacialis*, *Astragalus umbellatus* и многих других аркто-гольцовых растений.

[2] К востоку от основной части ареала (Верхоянский хребет, хр. Черского) этот вид найден в районе стыка Анюйского и Анадырского нагорий (р. Левый Яракваам, р. Угаткын).

[Pall.] Fisch. и *O. pygmaea* [Pall.] Fern. и т. д.), так и еще не описанных (в пределах *Saxifraga punctata* s. l., *S. hieracifolia* s. l. и др.; самостоятельность *Astragalus kolymensis* Jurtz. ined. — относительно *A. tugarinovii* N. Basil.). Оказалось также, что некоторые таксоны, которые нам представляются монотипными, на деле распадаются на две или более полиплоидные расы, которые следует попытаться отличить морфологически (в пределах видов *Artemisia glomerata* Ledeb., *A. globularia*, *A. furcata* M. B., *A. borealis* Pall., *Hedysarum obscurum* L. s. l., *Lagotis minor* [Willd.] Standl., *Androsace ochotensis* Willd., *Potentilla elegans* Cham. et Schlecht., *Parrya nudicaulis* [L]. Rgl., *Senecio frigidus* и др.). Результаты цитотаксономического анализа различных групп флоры Северо-Востока будут публиковаться в специальных статьях.

В меньшей степени для целей кариосистематики использовано сравнение кариотипов разных видов. В этом направлении интересные данные получены Жуковой по четырем видам *Eritrichium*, произрастающим на Чукотке. Выявилось резкое различие в форме и числе хромосом между *E. villosum* (Ledeb.) Bge., с одной стороны, и *E. aretioides* (Cham.) DC. и близкой степной формой, с другой. *E. chamissonis* DC. оказался не гибридом *E. villosum* × *E. aretioides*, а тетраплоидом, по-видимому, производным от диплоида *E. villosum*; сходное происхождение, вероятно, имеет также европейский (альпийский) тетраплоидный вид *E. nanum* (Vill.) Schrad.

Участниками отряда сделан целый ряд интересных флористических находок. Так, впервые для СССР Петровским (1965) найдены на о. Врангеля американские виды *Erigeron compositus*, *Poa jordallii* A. E. Porsild (близкий к *P. abbreviata* R. Br.), *Minuartia rossii* (R. Br.) Graebn. s. str.

Не менее важным является выяснение или уточнение распространения на материковой Чукотке различных географических и флорогенетических элементов.

Выяснено, что собственно арктические виды на материковой Чукотке представлены неполностью; особенно обеднена ими Западная Чукотка. Наиболее резко это проявляется в составе видов рода *Draba*: на Западной Чукотке — всего два гольцово-арктических (арктогенных) вида [1] (которые, кроме того, спорадически встречаются и на субарктических высокогорьях Северо-Востока) и ни одного облигатно арктического; последние появляются на Центральной Чукотке, но еще более многочисленны на Чукотском полуострове (в противоположность ожидаемому, исходя из тезиса В. Б. Сочавы и А. И. Толмачева о недавнем вхождении азиатской Берингии в Арктическую область). Наиболее богато и полно представлены арктические виды *Draba* на о. Врангеля, как и прочие арктические виды. Наиболее далеко к югу продвинулись нивальные и водно-болотные элементы арктической флоры (так, в лесном поясе под Билибиным в озерке найден *Ranunculus pallasii* Schlecht., на левобережье Большого Анюя — *Carex rariflora* Wahlenb. и т. д.).

Некоторые виды, считавшиеся узколокальными эндемиками района Берингова пролива или шире — восточных приморских районов Крайнего Северо-Востока (такие, как *Saxifraga eschscholtzii* Sternb., *Ermania parryoides*), более обычны на континентальных нагорьях Западной и Центральной Чукотки, нежели в районе Берингова пролива; сходно ведут себя такие массовые на Чукотке виды, как *Salix phlebophylla*, *Artemisia glomerata*, *Eritrichium aretioides*, *Androsace ochotensis* и такие редкие, как *Draba stenopetala*; их целесообразно считать не собственно берингийским, а колымско-юконским или анюйско-юконским (умеренно континентальным) элементом. Кроме того, выяснилось, что некоторые настоящие берингийцы и другие океанические виды также распространены на западе до Анюйского нагорья включительно, но здесь они ведут себя как редкие, реликтовые формы. Это преимущественно гигрофиты: *Ranunculus* (*Oxygraphis*) *chamissonis* Schlecht., *Acomastylis rossii* (R. Br.) Greene, *Saxifraga calycina* Sternb. и *S. grandipetala* A. Los., *Primula tschuktschorum* Rgl., *Carex holostoma* Drej., *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm. и даже *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab. (найденная к югу от Чаунской низменности Т. Г. Дервиз-Соколовой).

Весьма полно представлены континентальные, преимущественно сибирские аркто-гольцовые виды, характерные для щебнистых тундр, такие как *Artemisia furcata*, *Potentilla ledebouriana* A. E. Porsild (*P. uniflora* auct. non Ledeb.), *Poa pseudoabbreviata* Roshev., *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz. и др. Широко выдвигаются в гористые районы Чукотки некоторые гольцовые растения Восточной и Северо-Восточной Сибири, такие как *Claytonia acutifolia* Pall., *Salix tschuktschorum* A. Skv., *Gentiana algida* Pall., *Silene stenophylla* Ledeb., подгольцовый кустарник *Salix krylovii* и т д., из более южных гольцовых видов — *Dicentra peregrina* (не заходит в подзону типичных тундр); на юге Анюйского нагорья — *Bupleurum triradiatum* Adams, немного севернее продвигается *Rhododendron aureum* Georgi.

Границы ареалов многих гольцовых и аркто-гольцовых растений пересекают материковую Чукотку и могут быть использованы для целей районирования. Так, с юго-запада на Анюйское нагорье заходит обычная в нем *Saxifraga redowskiana* Sternb., отсутствующая в Чукотском нагорье, где обычна *Castilleja elegans* Malte, отсутствующая в Анюйском нагорье. Восточносибирский *Pedicularis adamsii* Hult. известен только из западной части Чукотского нагорья, равно как и «сибиряки» *Nardosmia gmelinii* DC. и *Polygonum laxmannii* Lepech., зато в центральной части нагорья появляются американо-чукотский вид *Pedicularis willdenovii* Vved. и целый ряд бе-

---

[1] *Draba pseudopilosa* Pohle и *D. micropetala*. Из других представителей рода на Западной Чукотке найдены *D. juvenilis* Kom., *D. parvisiliquosa* Tolm., *D. cinerea* Adams, *D. nivalis* Liljebl., *D. hirta* L., *D. fladnizensis* Wulf и *D. stenopetala* Trautv.

рингийских и охотско-берингийских видов (*Salix chamissonis* Anderss., *Chrysosplenium wrightii* Franch. et Savat., *Artemisia globularia* и др.).

Для Чукотской тундры характерна значительная (бо́льшая, чем на Таймыре или в арктической Якутии) экспансия бореального (в широком смысле слова) элемента (включая лугостепные, боровые, скально-степные виды). Особенно примечательна экспансия степных элементов флоры, найденных Петровским даже на о. Врангеля (*Carex obtusata* Liljebl., *Silene repens* Patr., *Pulsatilla multifida* [Pritzel] Juz.), хотя их совсем нет на противолежащем материковом побережье. В северной части Анюйского нагорья и в районе Чаунской губы обнаружены реликтовые степные сообщества с господством *Festuca lenensis* Drob., *Poa botryoides* Trin., *Carex pediformis* C. A. Mey., *C. obtusata*, *C. spaniocarpa* Steud. и даже с господством субэндемичного для степей бассейна Яны и Индигирки вида овсеца *Helictotrichon krylovii* (N. Pavl.) Henrard. (здесь же *Carex duriuscula* C. A. Mey). Эти сообщества, хотя в них и отсутствуют аркто-альпийцы, существуют в чисто тундровом окружении. Замечательно, что все местонахождения степных сообществ на Крайнем Северо-Востоке СССР расположены к северу от границы ареалов лиственницы и кедрового стланика; в гольцово-таежных ландшафтах бассейна Анюя, где лето теплее и суше, они отсутствуют, по-видимому, потому, что их обычные экотопы — сухие южные склоны — заняты здесь зарослями кедрового стланика. В этом существенное отличие анюйского лесного низкогорья от яно-индигирского.

Исследования последних лет все более увеличивают список эндемиков и и субэндемиков Западной и Центральной Чукотки (в ранге вида или подвида). Некоторые из них заходят в смежные районы бассейна Анадыря, на Колымское нагорье, хребет Черского (например, *Arenaria tschuktschorum* Rgl., *Oxytropis ochotensis* Bge.). Другие имеют очень узкий ареал (*Oxytropis semiglobosa*, *O. sverdrupii* Lynge, уже упоминавшийся новый вид *Artemisia* и др.). В большинстве своем эти виды приурочены к щебнистым или каменистым субстратам и к районам с континентальным климатом. Интересно, что многие эндемики восточной части Верхояно-Колымской горной страны (включая Западную Чукотку) имеют сородичей в лице эндемиков западной части той же горной страны; при этом, как правило, восточный компонент каждой пары более криофилен (*Artemisia lagopus* Fisch. — *A. glomerata*; *Potentilla tollii* Trautv.—*P. anadyrensis* Juz.; *Oxytropis scheludjakoviae* Karav. et Jurtz.—*O. sverdrupii*, и т. д.).

Г. **Ботанико-географическое районирование.** В свете выявленных ботанико-географических закономерностей можно попытаться наметить общие контуры подразделения территории Чукотки на более крупные единицы ботанического районирования— в ранге не ниже округа. Таких выделов в пределах собственно Чукотки (=Чукотской тундры) намечается четыре-пять: Западная Чукотка (от горного правобережья р. Колымы до западной части Чукотского нагорья включительно); Центральная Чукотка (на восток до перешейка Чукотского полуострова; в ее пределах обедненные арктические тундры полосы морских туманов должны выделяться на уровне подокруга); о. Врангеля (быть может, вместе с о. Геральда); Берингийская (Восточная)Чукотка (Чукотский полуостров или только полоса прибрежных гор, в зависимости от того, каковы флора и растительность центральной части полуострова). По-видимому, в самостоятельный Нижнеанадырский (Южночукотский) округ следует выделять восточную приморскую часть бассейна Анадыря (вне области массового распространения стлаников). От гольцово-стланиковых районов эта часть бассейна Анадыря отличается отсутствием дифференциации растительного покрова на пояс гольцов и пояс стлаников, присутствием целого ряда специфически арктических видов (например, *Dupontia psilosantha* Rupr., *Phippsia algida*) и отсутствием многочисленных бореальных видов, равно как и многих континентальных элементов флоры (например, *Potentilla anadyrensis*, *Festuca lenensis* и др.). В то же время, в отличие от более северных районов Чукотки, здесь сильнее ощущаются флористические связи с гольцовыми и подгольцовыми комплексами притихоокеанских районов (присутствие кедрового стланика, *Rhododendron aureum*, *Cassiope ericoides* [Pall.] D. Don и др.).

Равновеликими выделами к югу от Чукотской тундры будут округа: Анюйский гольцово-редколесный континентальный, Анадырско-Пенжинский гольцово-стланиковый умеренно континентальный, Корякский гольцово-стланиковый приморский (в последнем весьма ощутимы флористические связи с Камчаткой; в растительном покрове наряду с зарослями стлаников и кочкарными тундрами немалую роль играют сообщества с участием высокотравья,[1] а в гольцовом поясе — высокогорные луга альпийского типа). Эти выделы являются достаточно естественными и, по-видимому, сохранят значение и при флористическом, и при комплексном ботанико-географическом районировании. Остановлюсь на ряде принципиальных вопросов, связанных с принятием такого разделения.

I. Подчинение более крупным единицам районирования. Не только Анюйский округ, но и менее континентальные Анадырско-Пенжинский и Корякский гольцово-стланиковые округа мы не включаем в Арктическую флористическую область (в отличие от точки зрения А. И. Толмачева), так как в стланиковой подзоне мы по существу видим в зональной позиции подгольцовую флору и

[1] В южной части Корякского округа, в частности на побережье зал. Корфа, в нижнем поясе гор местами сохранились рощи каменной березы с элементами высокотравья.

растительность, характерные для высокогорных таежных областей; здесь сохраняется деление на гольцы, обогащенные аркто-альпийцами, и пояс стлаников и кочкарников, обедненный ими.

Если же принять мое деление северных территорий на Арктический и Гипоарктический пояса (Юрцев, 1966 г.), то только о. Врангеля, да узкая полоса северных морских побережий (исключая побережья Чаунской губы) войдут в Арктический пояс, остальные территории отойдут к Гипоарктическому поясу. Несоответствие флористического и ботанико-географического районирования объясняется горным характером большей части территории Чукотки, с чем связано повышение роли в сложении флоры аркто-альпийского и отчасти арктического элемента.

II. Вопрос о ботанических границах Сибири и Дальнего Востока в Чукотской тундре. Критерием отделения Дальнего Востока от Сибири являются океанические черты, свойственные современной природе Дальнего Востока и существовавшие на протяжении исторически длительного отрезка времени; это закреплено в составе флоры, в том числе в составе преуспевающих (активных) и ценотически значимых ее элементов.

Западная Чукотка континентальна даже сейчас, а реликтовое положение многих элементов ее флоры, среди которых есть и степные, говорит о том, что в прошлом природная обстановка здесь была еще более континентальной. В число массовых, ландшафтных растений Западной Чукотки входят *Dryas punctata*, *Carex rupestris* Bell. ex All. и некоторые другие, подчеркнуто континентальные виды (сходство с Сибирью). В отличие от Якутии здесь весьма активны многие колымско-юконские виды, впрочем также довольно континентальные (*Salix phlebophylla*, *Pedicularis langsdorffii* Fisch. et Stev. и многие другие, из гигрофитов — местный кочкообразователь *Carex lugens*!); многие из них в пределах Берингийской Чукотки менее массовы. Собственно берингийские виды находятся на положении реликтов. Отмечается дефицит арктических элементов.

На Центральной Чукотке, где зимой выпадает значительно больше снега, дриадовые тундры (из *Dryas punctata*) также доминируют в горных ландшафтах; массовы *Carex rupestris*, *Kobresia bellardii* и колымско-юконские виды; степные сообщества не найдены, но лугостепные виды (те же, что и на о. Врангеля) в горных долинах нередки. Число берингийских, охотско-берингийских и американо-чукотских видов несколько увеличивается, компенсируя выпадение ряда «сибиряков» (см. выше). Увеличивается число арктических видов (в том числе *Draba*). Тундровые болота (с *Eriophorum angustifolium* и *Carex stans*) играют бо́льшую роль в растительном покрове, чем на Западной Чукотке.

Океанические черты сполна проявляются только на Берингийской Чукотке. Однако на протяжении антропогена Чукотский полуостров, по-видимому, не раз превращался в центр обширной Берингийской суши и лежал на пути обмена континентальными (в том числе степными) элементами флоры между континентальными районами северо-востока Сибири и северо-запада Северной Америки, что закрепилось и в составе флоры. Сейчас мы наблюдаем фазу трансгрессии. Во флоре Берингийской Чукотки имеется ряд американских видов, не проникших еще на запад (таких, как *Dendranthema integrifolium* [Richards.] Tzvel.); только сюда заходят, играя подчас немалую роль в растительном покрове, притихоокеанские гольцовые виды (такие, как *Rhododendron kamtschaticum* Pall.); в составе бореальных реликтов увеличивается роль таежных элементов (*Majanthemum*, *Trientalis*, *Pyrola minor* L. и др.; на Западной и Центральной Чукотке из таежных реликтов найдена только *Linnaea borealis* L., повсеместно приуроченная здесь к зарослям *Salix krylovii*); имеется группа узколокальных эндемиков, часть которых происходит от континентальных предков, другая — от гольцовых океанических (большинство их встречается и на американском побережье пролива). Наконец, здесь выпадают многие континентальные элементы флоры, резко сокращается роль дриадовых тундр (*Dryas punctata* s. l. представлена приморской расой *D. camtschatica* Juz.).

Без специальных исследований на Чукотском полуострове невозможно уверенно решить вопрос о ранге выдела Берингийской Чукотки в ботанико-географическом районировании (самостоятельная провинция или подпровинция Чукотской провинции, или только округ последней?). Следующий уровень подчинения — подобласть Арктической Сибири или Заенисейско-Чукотская группа провинций Арктической области. Несмотря на значительное число общих видов во флоре азиатского и американского побережий Берингова пролива (в том числе и общность состава эндемиков), едва ли можно Берингийскую Чукотку соединять с Берингийской Аляской в один округ или провинцию — слишком велики и различия той и другой.[1]

III. Дискуссионен вопрос о выделении о. Врангеля как самостоятельной единицы того же ранга, что Западная и Восточная Чукотка. Наиболее сходна флора острова с Центральной Чукоткой, особенно если сравнить ее не с флорой района мыса Шмидта, а с флорой районов палеозойских выходов северного побережья. Берингийский элемент представлен на острове почти теми же видами, которые встречаются и на Центральной Чукотке, но еще более скромно (нет

---

[1] Так, во флоре американского побережья пролива присутствуют довольно многочисленные чисто американские виды (и таксоны более высокого ранга), отдельные виды деревьев проникают к самому побережью. На азиатском побережье строго азиатских и евразиатских видов меньше.

Artemisia globularia, *Salix chamissonis*, *Acomastylis rossii* и др.). Аргументы за выделение острова в особый округ:

1) Наличие эндемичного элемента в его флоре — *Puccinellia colpodioides* Tzvel.— близкой к берингийской *P. wrightii* [Scribn. et Merr.] Tzvel.; особых рас некоторых видов *Oxytropis*, по-видимому, маков и др. Остров, вероятно, недавно отделился от материка, но и ранее он был отделен от гор Чукотки широкой полосой равнин, возможно, с отдельными участками низкогорья (об этом говорит отсутствие на нем некоторых обычных на Чукотке горнотундровых видов). С другой стороны, флора острова является осколком флоры обширных перманентно арктических шельфовых территорий, ныне затопленных морем.

2) У острова есть свои (шельфовые — «вне материковые») флористические связи с более западными и более восточными территориями. Западные связи: *Lychnis sibirica* L. ssp. *villosula* (Trautv.) Tolm., *Pedicularis villosa*, *Koeleria asiatica* Domin, *Oxytropis sverdrupii*. Примеры связей с Северной Америкой уже назывались. Американо-сибирские связи (минуя материковую Чукотку): *Lesquerella arctica*, *Astragalus richardsonii Sheldon* emend. A. E. Porsild (также в одном пункте у мыса Дежнева), *Astragalus subpolaris* Boriss. et Schischk. Чисто арктические и высокоарктические связи: *Poa abbreviata*, *Puccinellia angustata* (R. Br.) Band. et Redf., *Saxifraga platysepala*, некоторые крупки и т. д. (на острове пока не найден *Ranunculus sabinii* R. Br., который, однако, известен с о. Айон).

3) В отличие от большинства районов Чукотки, относящихся к Гипоарктическому поясу, о. Врангеля относится к Арктическому поясу, в котором он, по-видимому, занимал устойчивое положение и в прошлом (в отличие от территории современного материкового побережья). На острове снята конкуренция со стороны гипоарктических видов; поэтому он представляет собой как бы питомник не только арктических, но и аркто-альпийских видов (преимущественно травянистых многолетников); массовость, повсеместность и ценотическая роль многих гольцовых по происхождению видов здесь значительно выше, чем на их родине — в горах Северо-Востока, и это имеет место не только в горной части острова, но и в равнинной.

4) Флора и растительность острова представляют собой как бы широтную ботанико-географическую инверсию. Как уже говорилось выше, из всех арктических островов Сибири только на о. Врангеля наблюдается соединение высокоарктических черт в структуре флоры и растительности со столь высокой степенью континентальности, что это создает возможность существования на нем многих более южных элементов, которые в высокую Арктику нигде более не проникают (или проникают только в Канадской Арктическом архипелаге и Гренландии). Так, в центральной части острова встречаются кусты *Salix lanata* и *S. glauca* почти метровой высоты, что нигде более в подзоне арктических тундр не наблюдается. Напротив, арктические тундры северного материкового побережья Чукотки (где данные виды ив вообще отсутствуют) отличаются от смежных типично тундровых территорий в основном негативными признаками; приращение числа арктиков здесь невелико, имеется немало гипоарктических реликтов — видов и даже отдельных сообществ, например кочкарных тундр.[1] На о. Врангеля же гипоарктический и бореальный элементы представлены в основном континентальными видами (вплоть до лугостепных). Из гипоарктических кустарничков найдены (всего по одному разу) лишь мелколистные расы голубики и брусники.

Д. **Некоторые особенности четвертичной истории Чукотки.** Основные наши выводы, вытекающие из анализа флоры, но подтвержденные также геологическими и палеоботаническими данными, можно свести к двум главным положениям.

I положение. Материковая (но не Берингийская!) Чукотка (как и весь север Восточной, но не Средней Сибири) в настоящее время переживает период максимальной трансгрессии; ни разу на протяжении четвертичного периода береговая линия материка не отступала так далеко к югу, как в настоящее время; современные тундровые районы материковой Чукотки, по-видимому, только в голоцене вошли в состав Арктической области, до этого природная обстановка в них приближалась к таковой в Анюйском гольцово-редколесном округе или в Анадырском гольцово-стланиковом; гольцовые (ныне горнотундровые) районы материковой Чукотки на протяжении всего плейстоцена были отделены от первичных арктических тундр древнего побережья полосой равнинных гипоарктических тундр или даже редколесий.

Нет необходимости приурочивать частые находки ископаемой древесины и пыльцы лиственницы, берез и других древесных пород в тундровых районах Чукотки (в том числе и там, где сейчас не растет и карликовая березка) к термическому максимуму голоцена, возраст их может быть и значительно более древним; но нельзя обсуждать вопрос о продвижении к северу лесной растительности в голоцене, не затрагивая вопроса о положении береговой линии материка в это время. В самом же районе Берингова пролива трансгрессии имели место, начиная с раннего антропогена, по-видимому, неоднократно; в эпохи трансгрессий арктические виды могли проникнуть в область Чукотского нагорья вдоль побережья Берингова пролива. Другой путь обмена между гольцами Чукотки и Эоарктикой, возможно, проходил вдоль крупных рек, особенно в полосе карбонатного стока (в том числе и в секторе о. Врангеля).

---

[1] Однако арктические кочкарные тундры материкового побережья отличаются от гипоарктических кочкарных тундр более южных подзон обедненным набором гипоарктиков (*Eriophorum vaginatum*, *Salix pulchra*, реже морошка, багульник, брусника) и присутствием целого ряда аркто-альпийских видов; этим они напоминают кочкарные тундры низовий Лены.

Назову без дальнейшей детализации основные группы фактов, аргументирующих это положение.

1) Некомплектность арктического элемента во флоре Западной Чукотки и обогащение его на Восточной Чукотке; весьма полное представительство повсюду гольцового элемента.

2) Насыщенность флоры Западной и Центральной Чукотки бореальными реликтами, в том числе горностепными и лугостепными; последние изолированно сохранились даже на о. Врангеля (и в Канадском архипелаге).

3) Реликтовые степи на Западной Чукотке сохранились только севернее гольцово-таежной полосы Анюйского нагорья, так как в последней их место прочно занято зарослями кедровника. Но проникнуть на Чукотку степные растения могли только с юга, следовательно, в гольцово-таежной части Анюйского нагорья раньше (как и сейчас на Янском нагорье) были широко распространены островные горные степи. Но это было возможно только при более малоснежных зимах якутского типа, при которых кедровник не селится на крутых южных склонах; а малоснежными зимы, очевидно, были в эпоху, когда шельфовая зона Восточно-Сибирского, Чукотского и Берингова морей представляла сушу. Приуроченность реликтового островного участка степи с *Helictotrichon krylovii* в долине р. Энмынвеем (30 км к северу от пос. Билибино) к останцу, образовавшемуся в период последнего оледенения вследствие подпруживания мореной долины реки, свидетельствует о том, что последний период экспансии степняков на Чукотке имел место уже в послеледниковое время. О том, что подобная же экспансия происходила и раньше (в плейстоцене), говорит анализ американско-сибирских степных связей (Юрцев, 1961 г., 1962 г., 1963 г., 1966 г.).

4) Островное, спорадическое распространение на Чукотке многих аркто-гольцовых растений, их приуроченность к основным и известковистым породам, по-видимому, сохранились со времени большего облесения и «гипоарктизации» Чукотки, поскольку в полосе редколесий и южных тундр со свойственными ей сильно кислыми, в той или иной степени оторфованными почвами многие аркто-гольцовые виды, эутрофные по своей природе, сохраняются только на обогащенных кальцием породах (на последних даже под пологом редколесий!). Это можно и сейчас наблюдать на Анюйском нагорье.

По-видимому, Арктика надвинулась на горную Чукотку в результате погружения шельфа, а многие арктические виды пришли, отступая на юг вместе с береговой линией. Не случайно *Phippsia algida* Soland. на Западной Чукотке не нивальное, а скорее лагунное растение.

II положение. Существование в четвертичной истории Чукотки одного или нескольких периодов с более холодным и влажным климатом, с обилием текучих холодных вод; речь идет о ледниковых фазах в истории Северо-Востока.

Ботанические доказательства:

1) Реликтовые находки на Западной Чукотке гигрофильных и хионофильных берингийских (и других океанических) видов.

2) При общей неполноте представительства во флоре Западной Чукотки арктического элемента наиболее полно представлены водно-болотные арктические виды, проникающие даже в полосу редколесий (*Ranunculus pallasii* под Билибиным); на втором месте — нивальные арктические виды.

3) В основной, низкогорной (гольцово-таежной) части Анюйского нагорья на положении реликтов находятся не только арктические нивальные виды, но даже и многие типично гольцовые (высокогорные) виды — такие, как *Salix phlebophylla* и *Androsace ochotensis*; они сохранились только на самых высоких вершинах, хотя в настоящее время могли бы расти и на более низких гольцах.

4) Заслуживают внимания факты отсутствия на всей Чукотке некоторых восточносибирских видов, имеющих в кордильерской Америке (вплоть до бассейна Юкона) близких сородичей: *Dryas grandis* Juz., *Hedysarum dasycarpum* Turcz., многие степные виды. Огромные «изьяны» имеются в ареалах *Phlox sibirica* L., *Lychnis sibirica* и многих других видов; [1] однако было бы преждевременным утверждать, что вымирание их на большей части территории Чукотки вызвано оледенением. Мощным фактором несомненно была (и остается) «гипоарктизация» Чукотки, заселение в прошлом кедровым стлаником сухих щебнистых склонов гор.

То, что оледенение не опустошило флору Чукотки, доказывается наличием в ней интересных и достаточно многочисленных континентальных (в том числе гелиофильных) эндемичных видов; источником роста ледников были осадки, приносимые ветрами со стороны Тихого океана. Северные отроги Чукотского, Анадырского и Анюйского нагорий, равно как Чаунская низменность и шельфовые территории, не покрывались льдом [2] и вследствие удаленности от древней береговой линии, возможно,

---

[1] Очень велик также разрыв между ареалами двух близких ксерофильных видов подорожника — *Plantago canescens* Adams (среднее течение Лены, верхнее течение Яны, Индигирки) и *P. septata* Morris (бассейн Юкона — на восток до р. Макензи). На промежуточном пространстве растение того же типа (более близкое к американскому виду) было найдено только в одном пункте — на песчаном южном склоне высокой террасы на о. Б. Раутан в Чаунской губе.

[2] Из приведенных выше ботанико-географических фактов, а также из геологических и палеоботанических данных, можно сделать вывод о том, что изменения соотношения суши и моря в области шельфа Берингова моря, с одной стороны, и шельфа Восточно-Сибирского и Чукотского морей, с другой, были не вполне синхронными

имели более теплый климат, чем в настоящее время (несмотря на общеземное похолодание). При этом сток на север был больше. Не покрывалось льдом и Анюйское низкогорье (к западу от высокого водораздела с Анадырем), хотя на отдельных высоких массивах имелись местные ледники.

Коротко остановлюсь на дальнейших задачах ботанико-географических исследований на Чукотке. Наиболее важным с точки зрения ботанико-географического районирования и проблемы реконструкции четвертичной истории Чукотки остается вопрос о соотношении флоры и растительности материковой (континентальной) Чукотки и собственно Берингийской Чукотки. Для решения его предстоят исследования в районе перешейка Чукотского полуострова (вдоль трассы Иультин — Эгвекинот) и во внутренних частях полуострова, почти не посещавшихся ботаниками. Очень важно изучить южные тундры Центральной Чукотки, а также переход от южной тундры к стланиковой подзоне в бассейне Анадыря. Из других участков, посещение которых необходимо для завершения первого цикла ботанико-географических и флористических исследований на обширной, сложно расчлененной территории Чукотки, можно назвать: высокий, сложенный эффузивами горный водораздел рек, впадающих в Восточно-Сибирское море (р. Пегтымель, р. Паляваам и др.), и р. Анадыря (с высотами до 1800 м и более над ур. м.); хотя бы один из горных массивов с альпинотипным рельефом в гольцово-редколесной части Анюйского нагорья; район выходов палеозойских пород в пределах Северо-Анюйского хребта; побережье Восточно-Сибирского моря между устьем р. Колымы и Чаунской губой, особенно гористые участки (район пос. Амбарчик и др.); северную и среднюю части Чаунской низменности, особенно изолированные горные массивы в северо-западной части и реликтовые степные участки в районе рек Коневаам, Пинейвеем, Кремянки, Ольвегыргываам; о. Айон и о. Б. Раутан.[1]

До конца не исчерпана еще интересная, изобилующая континентальными реликтами флора о. Врангеля, которая имеет исключительное значение для палеогеографических реконструкций ландшафтов обширной, ныне затопленной шельфовой области. Как известно, именно шельфовые территории долгое время служили основной ареной становления и развития арктической флоры. Поскольку многие реликтовые виды сохранились на о. Врангеля всего в одном или немногих пунктах, для полного их выявления необходима более густая сеть пересечений гористой части острова (в первую очередь западной и центральной), необходимо обследование приустьевых частей более крупных рек (особенно р. Мамонтовой) и приморских лагун западного и юго-западного побережий. С геоботанической точки зрения крайне интересно исследовать растительность северной, равнинной части острова (так называемой Тундры Академии). О флоре же соседнего с о. Врангеля небольшого гористого о. Геральда, к сожалению, мы до сих пор судим лишь по сборам отдельных американских коллекторов, сделанным в начале века.

В настоящее время Чукотский отряд далеко не полностью укомплектован специалистами, и это снижает эффективность его работы. Особенно остро ощущается отсутствие в составе отряда лихенолога, бриолога и почвоведа.

Полная обработка материалов, собранных отрядом, может быть завершена только после окончания выпуска «Арктической флоры СССР»; большинство флористических сборов обрабатывается в ходе подготовки очередных выпусков этого издания (начиная с III и V выпусков) и находит отражение в тексте обработок и картах ареалов. После завершения полевых работ на Чукотке намечено подготовить к печати две коллективные флористические сводки — по флоре материковой Чукотки и по флоре о. Врангеля, на основе которых легко может быть составлен «Определитель растений Чукотки»; описания новых таксонов будут публиковаться в очередных выпусках «Новостей систематики высших растений», материалы по хромосомным числам, как и прежде, — в «Ботаническом журнале». Большой теоретический и методический интерес может представить обработка материала по меридиональным рядам эталонных конкретных флор,[2] при сборе которого использовались некоторые новые методические подходы (аннотация списков конкретных флор по активности видов и по их эколого-ценотической приуроченности; объединение видов на этой основе в эколого-ценотические группы, выявление флоро-ценотических комплексов). Кроме того, флористические и геоботанические материалы отряда будут использованы при разработке нового ботанико-географического районирования СССР (на уровне крупных единиц) и при составлении Геоботанической карты СССР в масштабе 1 : 2 500 000; эти работы в настоящее время проводятся Отделом геоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР.

В заключение хочется выразить искреннюю признательность всех участников Чукотского отряда сотрудникам Чаунского и Анюйского районных геологоразведывательных управлений (особенно В. П. Полэ, Я. С. Ларионову, В. А. Лапину,

---

или даже (по крайней мере в отдельные периоды) асинхронными. Развитию оледенения благоприятствовали, помимо общеземного похолодания, трансгрессии в районе Берингова моря (и пролива).

[1] Особенно перспективна с точки зрения возможности неожиданных флористических находок высокая песчаная терраса, выраженная на обоих островах.

[2] В ряде случаев изучались конкретные флоры смежных участков, более или менее резко отличающихся по своим природным условиям.

М. Е. Городинскому, Б. Н. Шевкунову, В. О. Поздняку, Г. Я. Белику и многим другим), а также бывшему начальнику Полярной обсерватории в пос. Певек В. В. Панову (ныне начальнику дрейфующей станции СП-15). Без их действенной и разносторонней поддержки наша работа на Чукотке была бы малоэффективной. Со своей стороны, мы стремились быть полезными геологам предоставлением эталонного материала для спорово-пыльцевого анализа, ботаническими консультациями и т. д.

Мы надеемся, что сложившийся к настоящему времени хороший рабочий контакт с геологами будет расширяться и послужит на пользу дальнейшему развитию геологических и ботанических исследований на Чукотке.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 13 I 1967).

БОТАНИЧЕСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ СССР К 50-ЛЕТИЮ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА[1]

УДК 006.16 : 58/006.12(575.3)

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКСКОЙ ССР[2]

С 4 рисунками

E. M. LAVRENKO, A. L. TAKHTAJAN, O. G. STEPANENKO.
INSTITUTE OF BOTANY OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF TAJIK S.S.R.

В Средней Азии и Казахстане все ботанические научно-исследовательские организации, так же как и другие научные учреждения и высшие учебные заведения, возникли после Великой Октябрьской социалистической революции. Наука в Средней Азии и Казахстане целиком создана за последние 50 лет.

Особенно разительно быстрое развитие ботанических исследований за последние 35 лет в Таджикской ССР. В 20-х и в самом начале 30-х годов в Таджикистане исследования флоры и растительности проводили ботаники Среднеазиатского (ныне Ташкентского) государственного университета, приезжавшие сюда для полевых исследований из Ташкента.

Планомерные исследования растительного покрова Таджикской ССР, как показано далее, были положены Академией наук СССР, которая организовала Таджикско-Памирскую экспедицию, начавшую свои исследования в 1932 г. Во главе ботанической части этой экспедиции стоял ныне покойный ветеран ботанического изучения Средней Азии и Казахстана Б. А. Федченко. В состав возглавлявшейся им группы ботаников вошло много тогда еще молодых талантливых ленинградских ботаников. Среди них были Н. Ф. Гончаров и П. Н. Овчинников, сыгравшие в дальнейшем основную роль в изучении флоры и растительности Таджикистана и в организации ботанической науки в этой республике. Гончаров руководил ботаническими исследованиями в Таджикистане в 1935—1940 гг., когда он возглавлял Ботанический сектор Таджикистанской базы АН СССР.[3] В 1940 г. последний был преобразован в Ботанический институт Таджикского филиала АН СССР. На пост директора института был приглашен П. Н. Овчинников, ныне действительный член Академии наук Таджикской ССР, весьма успешно руководящий вот уже около четверти века Институтом ботаники, входящим в состав этой академии. Только в годы Великой Отечественной войны Овчинников не выполнял обязанности директора этого института, так как находился в действующей Советской Армии.

Краткому обзору работ Института ботаники АН Таджикской ССР и посвящена настоящая статья.

---

[1] В этом выпуске Ботанического журнала начинается публикация очерков о научной деятельности основных ботанических учреждений СССР в течение 50 лет существования советского государства в нашей многонациональной стране. Преобладающее большинство этих ботанических учреждений и возникло после 1917 г.

Очерк о деятельности Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР не будет включен в эту серию публикаций, так как подобные обзоры недавно печатались в связи с 250-летием института. Однако об отдельных крупных работах БИН АН СССР, слабо освещенных пока в печати, на страницах нашего журнала будут опубликованы информационные сообщения. *Редакция.*

[2] Вводная и заключительная части статьи написаны Е. М. Лавренко в соавторстве с А. Л. Тахтаджяном, остальные разделы подготовила О. Г. Степаненко при участии двух первых авторов. Е. М. Лавренко знакомился с деятельностью Института ботаники в г. Душанбе и его стационаров в 1948, 1955, 1962 и 1965 гг., а А. Л. Тахтаджян — в 1965 г.

[3] Н. Ф. Гончаров безвременно скончался в начале 1942 г. в блокированном Ленинграде.

I. История ботанического изучения Таджикистана

Научное изучение флоры и растительности территории современного Таджикистана началось только во второй половине XIX столетия, со времени путешествий в Памироалай А. Э. Регеля, А. П. Федченко и О. А. Федченко. Этими исследователями были собраны обширные коллекции растений, дана характеристика древесной и кустарниковой растительности, отмечено наличие во флоре указанного региона ценных плодовых, лекарственных и декоративных растений.

Позднее, в конце XIX столетия в горном Зеравшане проводил ботанические исследования В. Л. Комаров, впервые охарактеризовавший флору и растительность Зеравшана и давший представление об ее поясном расчленении.

Ценные сведения о растительном покрове Таджикистана имеются в трудах С. И. Коржинского, В. И. Липского и других ботаников, исследования которых носили в основном флористический характер.

После Великой Октябрьской революции, в 1920—1930 гг., большую роль в познании растительности Таджикистана сыграли исследования М. Г. Попова, А. И. Введенского, А. И. Гранитова, С. Н. Кудряшева, П. А. Баранова и И. А. Райковой — ботаников, связанных в своей научной деятельности со Среднеазиатским государственным университетом (г. Ташкент).

Начиная с 1932 г., ботанические исследования в Таджикистане проводились, как уже упоминалось выше, под руководством Б. А. Федченко, возглавлявшим ботаническую партию комплексной Таджикско-Памирской экспедиции, организованной Академией наук СССР. Наряду с Федченко в работе экспедиций принимали активное участие многие ботаники — К. С. Афанасьев, И. Т. Васильченко, Н. Ф. Гончаров, Ю. С. Григорьев, Ф. Л. Запрягаев, И. А. Линчевский, В. А. Никитин, П. Н. Овчинников, А. К. Редлих, А. А. Слободов и многие другие.

В том же 1932 г. по постановлению Президиума АН СССР от 17 III 1932 в г. Душанбе была создана Таджикистанская база АН СССР, одним из первых учреждений которой явился Биологический сектор, объединивший группы зоологов и ботаников, в основном участников комплексной Таджикско-Памирской экспедиции. В 1934 г. на базе Биологического сектора были организованы самостоятельные Ботанический и Зоологический сектора Таджикистанской базы АН СССР. Работой Ботанического сектора до 1935 г. руководил Б. А. Федченко, позднее — Н.Ф. Гончаров.

Незадолго до организации самостоятельного Ботанического сектора, в октябре 1933 г. в составе Таджикистанской базы АН СССР был основан Душанбинский ботанический сад. В его организации деятельное участие принимали В. Л. Комаров и Б. А. Федченко. Под руководством Федченко в этот период были организованы крупные ботанические экспедиции в Гиссарский хребет, на Зеравшан и Дарваз, начато создание гербария и составление сводного труда «Флора Таджикской ССР».

В 1935 г. по инициативе Ф. Л. Запрягаева и при поддержке акад. В. Л. Комарова на базе бывших стационаров в бассейне р. Варзоба на южном склоне Гиссарского хребта была основана Варзобская горная ботаническая станция (в ущелье Кондара). Постепенно ботанические исследования в Таджикистане принимали более широкий и практический характер.

В 1938 г. Таджикистанской базе АН СССР была передана Памирская биологическая станция (созданная в 1936 г. Среднеазиатским университетом) с ее большим научным коллективом. На этой станции проводилось изучение растительного покрова Памира с целью использования его в качестве пастбищ и сенокосов и введения наиболее ценных диких кормовых трав в культуру для травосеяния.

В 1940 г. на базе Хорогского стационара Памирской биологической станции был основан Памирский ботанический сад (директор А. В. Гурский); основной задачей его является изучение и обогащение растительных ресурсов в западных районах Горно-Бадахшанской автономной области.

13 сентября 1940 г. по постановлению Совнаркома Таджикской ССР Ботанический сектор Таджикистанской базы был преобразован в Ботанический институт. Несколько позднее, 19 ноября 1940 г., Таджикистанская база была реорганизована в Таджикский филиал АН СССР, в состав которого наряду с другими институтами вошел и Ботанический институт, возглавлявшийся П. Н. Овчинниковым. Президиум АН СССР 4 февраля 1941 г. утвердил структуру Ботанического института со следующими подразделениями: Сектор систематики, Сектор кормовых ресурсов, Варзобская горная ботаническая станция (директор Ф. Л. Запрягаев), Лесная опытная станция (директор Г. Мадаминов), Памирская биологическая станция (директор И. А. Райкова), Ботанический сад в г. Душанбе (директор Ф. М. Казанцев), Ботанический сад в г. Хороге (директор А. В. Гурский). В это время в Институте имелось 24 научных сотрудника, в том числе 6 кандидатов наук.

В период Великой Отечественной войны Ботанический институт проводил флористические исследования, а также работу по выявлению лекарственных пищевых и технических растений. Директорами института в это время были Ю. С. Григорьев и позже А. И. Толмачев.

В послевоенное время, в 1946—1947 гг., в Ботаническом институте, который снова возглавил П. Н. Овчинников, возникают новые отделы: Сектор физиологии растений, Сектор растениеводства, Сектор геоботаники. Расширяются экспедиционные исследования, в задачу которых входила инвентаризация пастбищ, а также выявление и изучение технических и плодовых растений.

В 1951 г. Таджикский филиал АН СССР был преобразован в Академию наук Таджикской ССР. Президиум АН Таджикской ССР на заседании 13 июня 1951 г. утвердил в составе АН Таджикской ССР Институт ботаники со следующей структурой: 1) Сектор систематики и географии растений, 2) Сектор геоботаники, 3) Сектор физиологии и биохимии растений, 4) Сектор растениеводства, 5) Душанбинский ботанический сад, 6) Памирский ботанический сад, 7) Памирская биологическая станция, 8) Варзобская горная ботаническая станция, 9) Лесная опытная станция. В общей сложности в этот период в Институте насчитывалось 30 научных сотрудников, в том числе 3 доктора наук и 17 кандидатов наук. В 1955 г. при Институте ботаники был организован еще один ботанический сад — в г. Ленинабаде.

В последующие годы часть отделов и учреждений Института ботаники была передана другим организациям или отделена в качестве самостоятельных научных учреждений.

Так, в 1959 г. Лесная опытная станция Заргар была передана Управлению лесами при Совете Министров Таджикской ССР, возглавившему работы по изучению методов лесоразведения и подбору пород для предгорной обеспеченной богары в окрестностях г. Душанбе.

1 марта 1960 г. в соответствии с постановлением ЦК КП Таджикистана и Совета Министров Таджикской ССР от 22 января 1960 г. о создании Памирской базы АН Таджикской ССР от Института ботаники были отделены Памирская биологическая станция и Памирский ботанический сад. Памирская база объединила в своем составе оба указанных учреждения и ряд опорных пунктов других институтов.

В августе 1960 г. Сектор физиологии и биохимии растений Института был выделен в самостоятельную Лабораторию физиологии и биофизики растений при Президиуме АН Таджикской ССР, впоследствии преобразованную в научно-исследовательский институт.

В настоящее время в Институте ботаники насчитывается 79 научных сотрудников, в том числе 3 доктора наук и 14 кандидатов наук. Основными направлениями исследований Института являются:

1) изучение растительности и флоры высших и низших растений, их видового состава, истории происхождения, роли в формировании растительного покрова; выявление ценных для народного хозяйства полезных растений;

2) геоботаническое изучение и крупномасштабное картирование растительности, в том числе пастбищ, сенокосов и лесных угодий; разработка научных основ их рационального использования;

3) стационарное углубленное изучение биологических особенностей различных природных типов растительного покрова и их растениеводческое освоение с целью разработки прогнозов и рекомендаций по использованию и преобразованию ряда территорий;

4) разработка научных основ улучшения существующих лесных насаждений и создание новых высокопроизводительных лесных, орехоплодных, плодовых и противоэрозионных насаждений в различных природных зонах Таджикистана;

5) интродукция и обогащение культурного ассортимента республики новыми видами и сортами растений; создание постоянных коллекций в ботанических садах.

Институт имеет следующую структуру:

1) Сектор систематики и географии растений; научные руководители — акад. АН Таджикской ССР докт. биолог. наук П. Н. Овчинников и заведующий сектором канд. биолог. наук М. Р. Расулова; в секторе имеется 2 кандидата наук, 12 младших научных сотрудников и 7 человек научно-технического персонала;

2) Сектор геоботаники; заведующий сектором — канд. биолог. наук Г. Т. Сидоренко; в секторе 8 младших научных сотрудников и 12 человек научно-технического персонала;

3) Сектор] экологии растений; заведующий сектором — канд. биолог. наук А. А. Коннов; в секторе работают 2 кандидата наук, 4 младших научных сотрудника и 12 человек научно-технического персонала;

4) Сектор растительных ресурсов; заведующий сектором — докт. с.-х. наук Л. П. Синьковский; в секторе имеется 1 кандидат наук, 5 младших научных сотрудников и 10 человек научно-технического персонала;

5) Лаборатория биохимии растений; заведующий лабораторией — канд. биолог. наук М. М. Икрамова; в лаборатории 4 младших научных сотрудника и 3 человека научно-технического персонала;

6) Лаборатория споровых растений; заведующий лабораторией — канд. биолог. наук Я. И. Корбонская; в лаборатории работает 1 кандидат наук, 5 младших научных сотрудников и 1 человек из научно-технического персонала;

7) Варзобская горная ботаническая станция; директор станции — докт. биолог. наук В. И. Запрягаева; на станции имеется 3 младших научных сотрудника и 36 человек научно-технического персонала;

8) Душанбинский ботанический сад; директор сада — канд. биолог. наук М. И. Исмаилов; в саду имеется 2 кандидата биологических наук, 12 младших научных сотрудников и 54 человека научно-технического персонала;

9) Ленинабадский ботанический сад; директор сада — доц. М. А. Насыров; в саду работает 8 младших научных сотрудников и 29 человек научно-технического персонала.

II. Изучение флоры Таджикской ССР

За время существования Института ботаники в результате флористических исследований установлено, что общее количество всех населяющих Таджикистан растений насчитывает минимум 7—8 тысяч видов, включая низшие растения. Впервые для науки открыто и описано около 200 видов только цветковых растений. Среди них некоторые виды оказались важными в практическом отношении, как например некоторые дикорастущие плодовые (В. И. Запрягаева), каучуконосы — таджикский одуванчик и таджикский тау-сагыз (П. Н. Овчинников, О. И. Кудряшева), новые деревья и кустарники, пригодные для озеленения и укрепления смытых склонов (Н. Ф. Гончаров, А. И. Пояркова, Т. Ф. Кочкарева), дубители (Н. Ф. Гончаров, Ю. С. Григорьев, А. П. Чукавина), многочисленные виды, имеющие то или иное кормовое значение, — луки (А. И. Введенский), злаки и осоковые (П. Н. Овчинников, А. П. Чукавина, Г. Т. Сидоренко, И. Ф. Шибкова), многочисленные бобовые (Н. Ф. Гончаров, А. Г. Борисова, М. Р. Расулова и др.) и многие другие.

Первой монографической работой по флоре республики явился V том «Флоры Таджикской ССР», составленный Н. Ф. Гончаровым при непосредственном участии А. Г. Борисовой, Н. Т. Васильченко, Ю. С. Григорьева, А. С. Королевой и В. А. Никитина. В этом фундаментальном труде, помимо систематической обработки наиболее ценных кормовых растений — бобовых, было приведено флористическое районирование республики и дан ботанико-географический очерк всей растительности Таджикистана. В настоящее время изданы еще 2 тома «Флоры Таджикской ССР», посвященные папоротникообразным, голосеменным и однодольным из покрытосеменных; находится в печати 3-й том, включающий семейства двудольных — Ивовые, Ореховые, Гречишные, Маревые, Гвоздичные и др. Подготовлены к печати 4—6-й тома, охватывающие семейства Лютиковых, Маковых, Крестоцветных, Розоцветных, Бобовых, Рутовых, Молочайных и Зонтичных. Всего намечено выпустить 9 томов «Флоры Таджикской ССР». Издание этого монографического труда имеет большое научное и практическое значение. Работа выполняется коллективом сотрудников Ботанического института АН Таджикской ССР под руководством акад. П. Н. Овчинникова и при участии крупных систематиков СССР — специалистов по отдельным группам растений.

Институтом изданы определители высших растений районов Душанбе и Восточного Памира (Ю. С. Григорьев, С. С. Иконников); находится в печати определитель растений окрестностей Ленинабада (Б. М. Комаров).

За последние годы значительно увеличился гербарный фонд Института. Так, если в 1951 г. гербарий имел 30 тысяч листов, то в настоящее время их насчитывается свыше 100 тысяч.

В последние годы в Институте начаты некоторые работы в области цитосистематики и анатомии растений. Проведено детальное цитологическое изучение 7 видов миндаля (Р. А. Абдушукурова) и гибрида *Amygdalus bucharica*×*A. vavilovii*; при этом для 6 видов впервые охарактеризован их кариотип. Установлено, что *A. ulmifolia*, выделяемый в самостоятельный род, имеет кариотип, практически не отличающийся от кариотипа миндалей. На этом основании делается вывод, что для выделения этого вида в самостоятельный род оснований нет. Произведен подсчет числа хромосом у одного вида персика — *Armeniaca ferganensis*. Установлено, что в отличие от миндаля у персика нет спутничных хромосом. Этот факт имеет значение при решении вопросов систематики подсем. *Prunoideae*.

Проводится также кариосистематическое изучение сем. *Zygophyllaceae*.

Изучена анатомическая структура растений, входящих в состав низкотравных и крупнозлаковых полусаванн. Проведены эмбриологические и анатомические исследования луковичного мятлика с целью выяснения особенностей его вегетативного размножения путем вивипарии (Т. Г. Пополина). Изучается анатомическое строение побегов дикорастущего челона *Zizyphus jujuba*.

Изучение низших растений и мохообразных в Таджикистане до 50-х годов настоящего столетия носило фрагментарный, случайный характер. С этого времени начинается подготовка через аспирантуру специалистов по этой группе растений и теперь в Институте имеется миколог (Я. И. Корбонская), 2 альголога (В. П. Бут, Г. А. Иванова), лихенолог (Р. Х. Акрамова) и бриолог (У. К. Маматкулов). Изучение этих групп растений вошло в тематический план Института.

В начале 1964 г. в Институте организована лаборатория споровых растений. Основным направлением исследований лаборатории является изучение флоры низших растений и мохообразных (систематика, география и экология) — почвенных водорослей, водорослей водоемов, грибов, лишайников и листостебельных мхов. Наряду с этим лаборатория изучает взаимосвязь между низшими и высшими растениями в различных растительных сообществах, а именно — симбиоз грибов с деревьями и кустарниками (микотрофия); исследует участие планктонных водорослей в питании рыб, обитающих в озерах дельты р. Вахш; изучает влияние остаточных количеств инсектицидов на хлопковых полях на почвенные водоросли. С 1950 по 1958 г. в Институте работала альголог В. В. Мельникова, изучавшая закономерности распределения почвенных водорослей по типам растительности всего Таджикистана. Результатом ее работ явилась находящаяся в печати книга «Почвенные и скальные водоросли юга Средней Азии».

В настоящее время лабораторией подводятся итоги некоторых исследований: сдан в печать «Определитель ржавчинных грибов Средней Азии и Южного Казахстана» (Я. И. Корбонская). Подготовлены к печати рукописи «Почвенные водоросли Запад-

ного Памира» (В. П. Бут) и «Листостебельные мхи Дарвазского хребта». Опубликован ряд статей о лишайниках бассейна р. Бартанг. Описано много новых видов микромицетов, 5 видов накипных лишайников, 2 новых вида почвенных водорослей и 3 новых вида мхов. Собраны большие коллекции мхов, лишайников, грибов.

III. Изучение физиологии и экологии растений

Первыми физиолого-экологическими работами Института явились исследования Памирской биологической станции, направленные на выяснение возможностей земледелия, создания искусственных и мелиорации естественных пастбищ в крайних условиях высокогорий Восточного Памира.

В результате многолетних обширных опытов, испытания ряда кормовых, зерновых и овощных культур станцией была доказана возможность выращивания в условиях Восточного Памира овощных корнеплодов, листовых овощей и некоторых кормовых трав. Кроме того, станцией под руководством О. В. Заленского были проведены углубленные физиологические исследования по фотосинтезу, газообмену, углеводному и азотному обмену веществ.

Проведенные исследования позволили установить повышенную активность физиологических процессов в растениях под воздействием высокогорных условий. Помимо того, были выяснены значительные различия в обмене веществ у диких кормовых и интродуцируемых растений. Эти различия выражались в преимущественном накоплении белкового азота в листьях дикорастущих растений и в накоплении большого количества углеводов культурными растениями. Значительное место в работах станции уделялось изучению холодостойкости растений.

С 1946 г., со времени создания Сектора физиологии растений, Институт проводил исследования по физиологии хлопчатника. Особое внимание уделялось изучению его минерального питания (Л. Г. Брегетова, Г. Э. Шульц, В. Ф. Щеглова), внекорневому питанию хлопчатника путем опрыскивания его суперфосфатом (А. А. Пономаренко). Изучался обмен веществ хлопчатника в зависимости от светового режима.

Под руководством К. Е. Овчарова проводились работы со стимуляторами роста хлопчатника. Изучались методы и сроки внесения гранулированных органо-минеральных удобрений.

В дальнейшем, с созданием стационарной сети Института, физиологические исследования приняли еще более широкий характер. Проводились углубленные исследования фотосинтеза эдификаторов основных типов растительности Таджикистана (Ю. С. Насыров), изучался водный режим мезофильных и ксерофильных древесных пород (К. П. Рахманина), исследовалась динамика углеводного обмена эдификаторов некоторых типов растительности (К. А. Митякина). С 1960 г., после реорганизации Сектора физиологии и Памирской биологической станции в самостоятельные научные учреждения, физиологические исследования Институтом не проводятся.

IV. Изучение растительности Таджикской ССР

Со времени организации Таджикистанской базы АН СССР экспедиционные исследования в Таджикистане приобрели практическую целеустремленность. Они были в значительной мере направлены на изучение естественных кормовых угодий с целью их инвентаризации и производственной оценки пастбищ и сенокосов. Особенно полному и детальному геоботаническому исследованию подверглась растительность Гиссарского хребта, сюда на протяжении 1933—1950 гг. организовывались многочисленные экспедиции, в работе которых наиболее активное участие принимали К. С. Афанасьев, Ю. С. Григорьев и А. С. Королева, В. А. Никитин, Н. Ф. Гончаров, П. Н. Овчинников и Е. А. Варивцева. В результате этих экспедиций была проведена инвентаризация кормовых угодий, дана ботаническая характеристика летних пастбищ, составлены карты растительности в масштабе 1 : 84 000 и 1 : 100 000. Значительное число экспедиций было оганизовано для изучения растительности горного Зеравшана, где в течение 1932—1950 гг. геоботанические исследования проводились Б. А. Федченко, О. Э. Кнорринг, П. Н. Овчинниковым, Ю. С. Григорьевым, Г. И. Козловой, Е. И. Коротковой и Н. И. Честной. Большое внимание эти исследователи уделяли изучению, паспортизации и оценке производительности пастбищно-сенокосных угодий, а также картированию растительности.

Широкому экспедиционному геоботаническому исследованию в эти годы подверглась также растительность Дарвазского хребта и хребта Петра Первого, где работали такие исследователи, как К. С. Афанасьев, Н. Ф. Гончаров, П. Н. Овчинников, Ф. Л. Запрягаев, Ю. С. Григорьев, В. И. Запрягаева. Особое внимание в этих экспедициях уделялось подробному описанию высокогорных летних пастбищ, их паспортизации и картированию растительности обследованных районов.

Целый ряд экспедиций, имевших целью главным образом геоботаническое обследование и паспортизацию зимних пастбищ республики, был совершен в Южный Таджикистан (Н. Ф. Гончаров, В. А. Никитин, М. И. Пряхин, Е. А. Варивцева, А. П. Саверкин и др.).

В Северном Таджикистане геоботанические исследования проводил Г. Т. Сидоренко, составивший карту растительности Кураминского хребта в масштабе 1 : 100 000 и выявивший запасы кормов Ленинабадской области. Кормовые запасы Туркестанского хребта в течение ряда лет изучались К. С. Афанасьевым, Г. Н. Непли и Е. А. Варивцевой.

Детальное изучение пастбищ и сенокосов проводилось на Восточном Памире сначала под руководством П. А. Баранова и И. А. Райковой, которая составила карту кормовых угодий Восточного Памира в масштабе 1   300 000 и написала сводную работу о естественных пастбищах Памира.

В итоге проведенных экспедиционных геоботанических обследований территории Таджикистана в 1941 г. Н. Ф. Гончаровым совместно с Ю. С. Григорьевым, К. С. Афанасьевым и В. А. Никитиным была составлена карта растительности республики в масштабе 1 : 420 000. Карта растительности всего Таджикистана в масштабе 1 : 1 000 000 была составлена в 1949 г. П. Н. Овчинниковым при участии В. А. Никитина и К. В. Станюковича.

С 1952 г. работы по картированию растительности республики возглавил Сектор геоботаники Института, руководимый канд. биолог. наук Г. Т. Сидоренко.

В Таджикистане вся работа по картографической съемке природной кормовой площади проводится силами Института ботаники, в то время как в других среднеазиатских республиках и в Казахстане эти работы выполняются особыми организациями, подчиненными республиканским министерствам сельского хозяйства.

С 1956 г. по настоящее время Сектором проводятся в большом объеме регулярные маршрутные геоботанические исследования с картированием в масштабе 1 : 25 000, 1 : 50 000 (в районах, имеющих важное народнохозяйственное значение, с основными массивами летних и зимних выпасов) и 1 : 100 000 (в малодоступных и не имеющих большого хозяйственного значения районах). В последние годы несколькими геоботаническими отрядами картируется за сезон до 700—800 тыс. га. Всего за последние 10 лет закартировано около 6 млн га, в результате чего только на Восточном Памире остались участки, для которых имеются лишь мелкомасштабные карты растительности. Остальная территория республики закартирована полностью в крупных и средних масштабах. Кроме того, в некоторых случаях проводятся корректировочные исследования на территориях, закартированных еще в довоенное время.

Материалы крупномасштабного картирования обобщаются в виде обзорных карт растительности республики в масштабах 1 : 500 000, 1 : 1 000 000 и 1 : 2 500 000. В 1966 г. для издаваемого «Атласа Таджикской ССР» составлены карты растительности и кормовых угодий в масштабе 1   1 500 000.

Одновременно с картированием и изучением растительности пастбищ и сенокосов Ботаническим сектором Таджикистанской базы АН СССР, а затем Институтом ботаники проводилось изучение лесной растительности Таджикистана. Эти работы выполняются Варзобской горной ботанической станцией, являющейся одним из старейших научно-исследовательских учреждений Института. Основное внимание станции концентрируется на выявлении закономерностей распределения лесной растительности по вертикальному профилю, на изучении видового и формового разнообразия древесных и кустарниковых пород, слагающих горные леса Таджикистана, и на исследовании биологических и экологических особенностей наиболее ценных из них.

В результате многолетних исследований Варзобской горной ботанической станции, нашедших свое отражение в работах В. И. Запрягаевой, показано закономерное распределение в Памиро-Алае лесной растительности на вертикальном профиле от 500 до 3200 (3400) м над ур. м.

Нижний пояс ксерофильного жестколистного редколесья [1] на высоте от 500 до 1200 (1500) м слагают в основном фисташники (по П. Н. Овчинникову, — это одна из формаций среднеазиатского «шибляка») совместно с осоково-мятликовыми эфемерово-эфемероидными группировками низкотравных полусаванн. На высоте от 1000 до 2200 (2400) м располагается пояс широколиственных лесов (чернолесья). Он подразделяется на верхнюю полосу широколиственных лесов в их наиболее типичном выражении и нижнюю, насыщенную элементами шибляка. Над поясом мезофильных широколиственных лесов — в Центральном Таджикистане, и над поясом ксерофильного редколесья — в Южном Таджикистане расположен неширокий и прерывистый пояс термофильных арчевников с преобладанием зеравшанского можжевельника *Juniperus seravschanica* и заросли ксерофитных кустарников. Выше, в пределах 2200—3200 (3400) м, располагается пояс микротермных арчевников, где насаждения из *Juniperus semiglobosa* и *J. turkestanica* чередуются с небольшими по занимаемой площади березняками, тополевниками и высокогорными степями.

Многолетние исследования Ф. Л. и В. И. Запрягаевых показали, что разреженность древесных насаждений Памиро-Алая обусловлена экологическими условиями и биологическими особенностями слагающих их растений. Деревья и кустарники, произрастающие по склонам гор, при недостатке влаги в почве развивают мощные распростертые корневые системы, приуроченные к верхним увлажняемым атмосферной влагой горизонтам почвы (до глубины 100—150 см), далеко уходящие за пределы кроны; этим и объясняется разреженность таких насаждений. Исходя из этого, было показано, что на неорошаемых склонах гор производить загущенные посадки нельзя. Для выращивания относительно густых насаждений необходимо проведение ряда мелиоративных мероприятий, направленных на увеличение запасов влаги в почве, на задержание атмосферной влаги на склонах. Одним из таких методов является террасирование. Правильно рассчитанные террасы полностью прекращают поверхностный сток и накапливают влагу в почво-грунте. У деревьев, выращиваемых по полотну таких террас, корневые системы развиваются в глубину. Дополнительные запасы влаги в почве обеспечивают более быстрый рост и лучшее плодоношение деревьев. Станцией на спе-

[1] Все леса и редколесья Таджикистана, кроме арчевых, являются листопадными.

циально заложенных с 1935 г. опытных участках успешно выращиваются ценнейшие сорта яблони, груши, винограда, ореха и других плодовых растений. Исходя из своего положительного опыта, сотрудники Варзобской станции сделали ряд практических предложений по выращиванию садов и виноградников на неорошаемых склонах.

Исследования В. И. Запрягаевой показали, что здесь, в засушливых условиях, проявляется общая для таких условий тенденция древесных пород к кустообразной форме роста. Одни и те же породы — орех, яблоня, груша и даже фисташка — в более влажных местах обитания формируют одноствольные деревья, в то время как на сухих склонах они почти всегда кустообразны. Многие виды начинают куститься с первых лет. При этом в течение жизни у дерева несколько раз сменяется крона, включая скелетные ветви.

У деревьев и кустарников, развивающихся в засушливых условиях, очень своеобразен сезонный ритм развития, для которого характерно состояние летнего полупокоя. Многие виды с началом засушливого периода прекращают рост и сбрасывают значительную часть листьев. С этим периодом обычно связано резкое падение содержания воды в листьях и резкое снижение интенсивности фотосинтеза.

Кустообразная форма деревьев, укороченный период роста в течение влажного весеннего и раннелетнего периода с последующей резко выраженной депрессией в развитии являются региональной чертой природной дендрофлоры Памиро-Алая. Они отражают своеобразный процесс трансформации дерева в кустарник, в результате которого формируется тип растения с новыми эколого-биологическими и структурными признаками. Это в свою очередь определяет ландшафтные типы растительного покрова многих районов территории Древнего Средиземья.

Исследования на Варзобской станции лесной растительности и опыт проводимых здесь работ по горнобогарному лесоразведению нашли отражение в ряде трудов, опубликованных В. И. Запрягаевой и ее сотрудниками. Особый интерес представляет большая монография Запрягаевой «Дикорастущие плодовые Таджикистана» (1964), одна из лучших дендрологических монографий в нашей стране. В книге «Арчевые леса центральной части Туркестанского хребта» (1958), написанной коллективом авторов на основании многолетних стационарных исследований в ущелье Кусавли-сай, показаны закономерности формирования микротермных арчевников из *Juniperus semiglobosa* и *J. turkestanica*, динамика развития растительного покрова в этих формациях, биологические особенности слагающих их древесных и кустарниковых растений. В работе Запрягаевой по древесной растительности хребта Петра Первого (1954 г.) впервые дано описание растительного покрова труднодоступных человеку районов Памиро-Алая.

Отличительной особенностью работ Варзобской горной ботанической станции является стремление увязывать теоретические работы с практическими вопросами, привлекая для этого специалистов из лесхозов. Совместно со специалистами лесного хозяйства опубликована книга «Лесоразведение в Таджикистане» (1957). В ней подведены итоги многолетних работ по лесоразведению, содержатся практические рекомендации с учетом положительного опыта по наиболее целесообразному размещению лесных насаждений, правильному подбору пород в связи с региональной расчлененностью и вертикальной зональностью Таджикистана (авторы Курбанов, Кочерга, Гайдаренко, Запрягаева).

Основываясь на положительных результатах своих многолетних исследований в области лесоразведения, садоводства, виноградарства, ягодоводства, коллектив ботаников Варзобской горной ботанической станции разработал схему комплексного освоения территории ущелья р. Варзоб с сильно нарушенной природой. Схема предусматривает создание садов, виноградников, орехоплодных, лесных декоративных и различного рода противоэрозионных насаждений. Эта схема легла в основу генерального проекта освоения ущелья р. Варзоб, превращения его в зону отдыха трудящихся г. Душанбе, где будут созданы не только культурные насаждения, но и сохранены самобытная флора и растительность Памиро-Алая. В настоящее время сдана в печать большая коллективная монография о природных условиях, растительности и флоре в бассейне р. Варзоба и о мероприятиях по борьбе с эрозией горных склонов и по созданию плодовых насаждений в этом районе.

Для издаваемого в 1967 г. «Атласа Таджикской ССР» составлены карта лесов и карта распространения дикорастущих плодовых в масштабе 1 : 1 500 000.

Наряду с Варзобской горной ботанической станцией вопросами лесоразведения занималась Лесная опытная станция, вошедшая в состав Ботанического сектора еще в 1935 г. На станции разрабатывались методы лесоразведения в местных условиях и проводился подбор пород для облесения богарных склонов.

Помимо экспедиционных исследований, в Таджикистане уже с первых лет существования Ботанического сектора было организовано стационарное изучение растительности. Эти работы имели целью получить более детальные данные о биологии и особенностях развития растительного покрова в зависимости от внешних условий для научного обоснования практических мероприятий по его рациональному использованию и улучшению.

Первые стационарные исследования проводились под руководством Ф. Л. Запрягаева на южном склоне Гиссарского хребта в бассейне р. Варзоб, на участках, распределенных по вертикальному профилю от 800 до 3600 м над ур. м. в зоне зимне-весенних и летних пастбищ. На этих участках велись фенологические наблюдения, изучалась динамика накопления растительной массы в течение вегетационного периода, отавность, разрабатывались методы создания искусственных сенокосов. В 1940 г.

изучение субальпийских пастбищ было продолжено А. П. Саверкиным на новом, Верхне-Лючобском, стационаре. Здесь наряду с изучением естественных пастбищ проводилось испытание целого ряда перспективных для травосеяния кормовых растений.

В 1936—1937 гг. В. А. Никитиным и М. И. Пряхиным проводились стационарные наблюдения в Южном Таджикистане, в Вахшской долине, в районах распространения зимне-весенних пастбищ. Стационарное изучение зимних пастбищ осуществлялось также с 1946 по 1949 г. в хребте Гардани-Ушти. Исследования проводились Г. Н. Непли и Е. А. Варивцевой, наметившими конкретные мероприятия и рекомендации по улучшению пастбищ и сенокосов этого района.

Планомерные стационарные исследования, проводимые на широком горном профиле от предгорий до высокогорий, охватывающие различные пояса и типы растительности, начаты Институтом с 1953 г. В течение ряда лет стационарные работы проводились силами Сектора геоботаники, а в 1961 г. в Институте был организован Сек-



Рис. 1. Стационар Ганджино (Ганжино) на низкогорном хребте Арук-тау. Стационарный участок злаково-полынного фисташника; в нижнем ярусе господствуют *Artemisia kochiiformis* и эфемерные злаки. Фот. А. А. Коннова.

тор экологии, возглавивший и объединивший эти исследования. Общее руководство осуществлялось до последнего времени П. Н. Овчинниковым и Г. Т. Сидоренко, а с 1964 г. — А. А. Конновым.

Целью работ стационаров является сравнительное эколого-фитоценологическое изучение типов растительного покрова, определяющих вертикальные растительные пояса. Стационары ставят своей задачей разработать для каждого пояса биологические основы его хозяйственного использования. Изучаются в течение ряда лет надземная и подземная структура фитоценозов, сезонные ритмы их развития, динамика биологической продуктивности и водного баланса исследуемых типов растительности, биология господствующих и основных сопутствующих им видов. Эти работы сопровождаются изучением почвенной влажности, а в необходимых случаях — микроклиматическими и общими метеорологическими наблюдениями. На стационарах проводится также исследование кормовой продуктивности главнейших типов пастбищ.

Институт располагает следующими стационарами:

1) заповедник «Тигровая балка» (левобережье р. Вахш, высота 350 м над ур. м., тугайный тип древесно-кустарниковой растительности); заведующий стационаром В. А. Савченко;

2) урочище Гарауты (правобережье р. Вахш, высота 350 м над ур. м., низкотравно-полусаванновый тип растительности); с 1965 г. стационар законсервирован;

3) урочище Ганджино (хр. Арук-тау, высота 780 м над ур. м., шибляковый тип растительности — фисташники, рис. 1); заведующий стационаром — канд. биолог. наук К. П. Попов;

4) урочище Таш-Мечеть (хр. Ренген-тау, 1600 м над ур. м., крупнозлаково-полусаванновый тип растительности, рис. 2); заведующий стационаром — Н. Ахмеашина;

5) перевал Анзоб (Гиссарский хребет, высота 3400 м над ур. м., субальпийские степи, трагаканты, крупнотравные полусаванны); заведующий стационаром — мл. научный сотрудник Н. Г. Калеткина;



Рис. 2. Стационар Таш-Мечеть на хребете Ренген-тау. Участок разнотравно-ячменного пырейника. Фото В. И. Блинова.



Рис. 3. Шахристанский стационар в урочище Кусавли-сай. Арчевник на северном склоне зимой. Фото. В. П. Фомина.

6) урочище Кусавли-сай (Шахристанский стационар на северном склоне Туркестанского хребта, выс. 2400 м над ур. м., арчевники и типчаковые степи, рис. 3); заведующий стационаром мл. научный сотрудник А. Одинаев;

7) Варзобская горная ботаническая станция (Гиссарский хребет, 1100—1850 м над ур. м., чернолесье, рис. 4 и шибляк); заведующий стационаром — мл. научный сотрудник А. Е. Муратова.

Работа на стационарах ведется в течение вегетационного периода постоянно, в остальное время — периодически.

В настоящее время опубликована работа по стационару Кусавли-сай «Арчевники северного склона Туркестанского хребта» (Конпов, 1966). В 1965 г. сдан в печать сборник «Растительность Таджикистана и ее освоение». В этом сборнике представлены работы ряда стационаров: «Сезонная динамика развития основных фитоценозов высоко-



Рис. 4. Стационар «Квак» Варзобской горной ботанической станции в верховьях ущелья Кондара. Орехово-кленовый лес. Фот. В. П. Фомина.

горий Гиссарского хребта» (Н. Г. Калеткина, Анзоб); «Сезонный ритм развития растительности крупнозлаковых полусаванн хребта Ренген-тау и ее производительность» (Р. С. Бадритдинова, Таш-Мечеть); «Сезонное развитие растительности низкотравных полусаванн на стационаре Гарауты» (О. И. Кудряшева).

В дальнейшем Сектор экологии растений намечает усилить ауто- и синэкологические исследования.

На базе стационаров Лабораторией биохимии проводится изучение зольного состава растений методами спектрального анализа. Проводятся количественные определения бора в золе растений. Установлена зависимость в накоплении бора у растений от принадлежности к систематическим группам, типам растительности и в меньшей мере от вертикальной поясности. Так, больше всего бора накапливают представители сем. Маревых (87 мг/кг), Бобовых (51 мг/кг) и меньше, почти в 10 раз, представители Злаков и Осоковых (8.5 мг/кг). Обнаружено большое содержание бора у растений на юге республики (Тигровая балка, Ганджино). Те же самые виды, произрастающие на значительной высоте (Анзобский перевал, Шахристан), накапливают значительно меньше бора.

V. Изучение истории растительного покрова Таджикской ССР

Растительность Таджикистана, как и всей Средней Азии в целом, представлена многочисленными, экологически разнообразными формациями растений.

Основываясь на эколого-генетическом принципе, П. Н. Овчинников (1940 г., 1947 г., 1948 г., 1955 г., 1957 г.) разработал новую оригинальную классификацию растительности Таджикистана и ввел в ботаническую литературу понятие о флороценотипе. Под флороценотипами он понимает «совокупность растительных формаций, эдификаторы которых прошли общую адаптивную эволюцию под влиянием определенных длительно существовавших физико-географических условий» (Овчинников, 1947 г.). Позднее Овчинников (1957 г.) расширил и уточнил это понятие. Для растительности Таджикистана он выделяет 20 флороценотипов.

В результате анализа многочисленных ботанико-географических, биологических, экологических, палеоботанических и климатологических данных Овчинников впервые выделил такие флороценотипы травянистой растительности, как полусаванны, представленные формациями мезотермных, мезофильных и гемиксерофильных эфемероидов, саванноиды — формации мезотермных гемиксерофильных злаков и разнотравья, криофитон — характеризующийся формациями холодостойких (криофильных) трав и «мягких» полукустарничков и т. д.

Формации теплолюбивых (мезотермных) мезофильных древесных пород (*Juglans regia*, *Acer turkestanicum*) выделяются Овчинниковым в особый тип — чернолесье; формации мезотермных гемиксерофильных и ксерофильных древесных и кустарниковых пород (*Pistacia vera*, *Amygdalus bucharica*, *Zizyphus jujuba*) образуют другой тип растительности — шибляк; формации микротермных гигрофильно-мезофильных деревьев (*Betula*, *Populus*) и кустарников относятся к особому типу растительности — белолесью и т. д.

Многотипность растительного покрова объясняется, по-видимому, разнообразием и экологической неоднородностью современных условий Таджикистана, благодаря чему на его сравнительно небольшой территории произрастают не только представители современной флоры, но и элементы более древних флор, давно исчезнувших на соседних равнинах.

Сохранение во флоре Таджикистана представителей реликтовых третичных флор в значительной мере объясняется тем, что его растительность не подвергалась катастрофическим изменениям, связанным с эпохой послетретичного оледенения, а также процессами новейшего орогенеза, в силу которого современный горный рельеф сформирован в сравнительно недавнее время и служит своего рода убежищем для представителей широко распространенных в прошлом типов растительности. По Овчинникову, новые типы растительности формировались в разные периоды в основном на месте, в результате преобразования прежней растительности под влиянием изменения физико-географической обстановки, причем образование их происходило во многих центрах.

Изучение дикорастущей флоры Таджикистана обнаруживает ее тесные связи с флорами Передней Азии, Северо-Западной Индии, Западного Пакистана и Центральной Азии.

На основании изучения современного растительного покрова и учитывая новейшие палеоботанические, геологические и географические данные, Овчинников приходит к выводу о преобладании в прошлом на территории Таджикистана влаголюбивых лесных и травянистых типов растительности, которые под влиянием изменявшихся физико-географических условий неоднократно подвергались частичному уничтожению и глубоким преобразованиям, а начиная с плиоцена, изменяются в направлении ксерофилизации и эфемеризации.

В целях изучения истории флоры и растительности Таджикистана в Институте организована группа палеоботаников, которая работает под руководством П. Н. Овчинникова. Проведенные палеоботанические исследования верхнетретичных отложений Дарваза доказали произрастание здесь в плиоцен—плейстоцене таких пород, как дуб, клен, виноград, дзельква, виды ели и многих других (работы П. Н. Овчинникова, М. С. Лазаревой, Н. Д. Король). Впервые показано для палеогена и палеоген-неогена Таджикистана наличие теплолюбивых субтропических растений — пальм, лотоса, магнолий и др. (П. Н. Овчинников и С. А. Захаров). В связи с палеоботаническими исследованиями проводятся работы по спорово-пыльцевому анализу.

На основании детального изучения флоры и растительности Таджикистана Овчинников (1957 г.) внес ряд изменений в ботанико-географическое районирование республики, предложенное Н. Ф. Гончаровым (1937 г.); эти изменения касаются особенно понимания типов растительности и их вертикального распределения.

VI. Изучение полезных растений природной флоры Таджикской ССР

Исследования, имеющие целью выявление полезных дикорастущих растений, проводятся в Таджикистане уже с первых лет организации Таджикистанской базы АН СССР. Первыми исследованиями такого рода явились поиски во флоре Таджикистана новых корневых каучуконосов.

В 1947—1949 гг. в Гиссарском хребте были обнаружены 2 новых каучуконосных вида — одуванчик — *Taraxacum tadshikorum* Ovcz. и тау-сагыз — *Scorzonera rindak* Ovcz. В дальнейшем Институтом под руководством А. А. Прокофьева, помимо поисковых работ, проводились испытания в культуре ряда каучуконосов и гуттаперченосного дерева эвкоммии.

Значительное место в работах Института уделялось изучению лекарственных растений. Выявлением новых дикорастущих лекарственных растений занимались Ю. С. Григорьев, К. С. Афанасьев, А. И. Толмачев и Е. А. Варивцева. Результатом этих исследований явилось установление лечебных свойств смолы арчи зеравшанской, горицвета туркестанского, выявление 31 вида алкалоидоносных растений в бассейне р. Варзоб и т. д.

С 1958 г. исследования с целью выявления лекарственных и других важных для народного хозяйства растений возглавляются специально организованным Сектором растительных ресурсов. В результате проведенных в последние годы поисковых работ в Южно-Таджикистанском, Гиссаро-Дарвазском и Западно-Памирском фло-

ристических районах выявлено более 90 новых алкалоидоносных и 50 сапониносодержащих растений; установлена зависимость природы сапонинов (стероидные, тритерпеновые) от систематической принадлежности исследуемых видов.

Изучено содержание полисахарида эремурана в 13 видах эремурусов и выявлено 6 видов, представляющих интерес для практического использования.

В 1966 г. Сектором проведено обследование природных массивов солодки в Южном Таджикистане и установлены запасы солодкового корня для будущего промышленного использования.

С 1965 г. Сектор растительных ресурсов под руководством Л. П. Синьковского начал работы по изучению и введению в культуру новых кормовых (силосных, пастбищных и сенокосных) растений флоры Таджикистана в районах отгонных зимне-весенних пастбищ крайнего юга республики. Испытываются преимущественно растения с эфемеровым ритмом развития, вегетирующие в зимне-весеннее время.

Как выяснилось, из таких зимневегетирующих растений наиболее подходящими для культуры в условиях юга Таджикистана оказались: эфемероиды — *Poa bulbosa*, *Hordeum bulbosum*, эфемеры из сем. Бобовых — *Astragalus rytilobus*, *A. filicaulis*, *Onobrychis pulchella*, *O. micrantha*, *Trigonella geminiflora*, *T. grandiflora*. Особенно интересной оказалась группа эфемеров из сем. Крестоцветных — *Isatis boissieriana* и *I. emarginata*, *Goldbachia laevigata*. Эти растения содержат большое количество белка и становятся пригодными к стравливанию уже в конце марта—начале апреля. Урожай зеленой массы вайды в культуре достигает 100 ц/га, что в 8—10 раз превышает урожай природных мятликово-осоковых пастбищ.

Сектором ставятся, кроме того, производственные опыты — проводятся испытания в Южном Таджикистане интродуцируемых кормовых растений. Хорошие результаты получены по возделыванию сафлора бесшипового, кормового сорго и многолетнего кормового проса. Химический состав и кормовые достоинства испытываемых дикорастущих и интродуцируемых кормовых растений определяются Лабораторией биохимии. Этой же лабораторией изучено содержание аскорбиновой кислоты у всех дикорастущих видов шиповника Таджикистана, выделены 6 из них, являющиеся лучшими витаминоносами, накапливающими до 13.3% аскорбиновой кислоты.

Всестороннее и глубокое изучение дикорастущих плодовых Таджикистана проводится в течение многих лет Варзобской горной ботанической станцией. Результаты этих исследований опубликованы в монографическом труде В. И. Запрягаевой «Дикорастущие плодовые Таджикистана» (1964 г.).

VII. Ботанические сады Института ботаники Академии наук Таджикской ССР

Основными задачами Душанбинского и Ленинабадского ботанических садов являются обогащение флоры Таджикистана ценными видами растений из различных ботанико-географических областей земного шара и сосредоточение в садах максимального количества разнообразных представителей местной флоры.

В настоящее время Душанбинский ботанический сад имеет дендрарий с 5 ботанико-географическими участками, где размещены свыше 2100 видов деревьев и кустарников, экспериментальные и коллекционные участки. Работниками сада доказана возможность культуры в условиях Таджикистана многочисленных ценных лесных, орехоплодных, плодовых, технических, лекарственных и других полезных растений (виды хвойных, дуба, клена, магнолии, лавра, бамбука, боярышника, лавровишни, сливы, ореховых, каштана, лещины и многие другие). Проводится селекция и сортоизучение роз, сирени и лягерстремии.

Испытываются в культуре дикорастущие декоративные травянистые растения местной флоры (179 видов): эремурусы, тюльпаны, дельфиниумы. Изучаются биологические и декоративные особенности различных сортов многолетних флоксов, пионов, гладиолусов и хризантем. Коллекция цветочно-декоративных растений насчитывает около 700 видов и сортов. Сад ведет научно-просветительную работу среди широких слоев населения, пропагандируя достижения ботанической науки. Ежегодно Сад передает озеленительным организациям республики большое количество саженцев и сеянцев испытанных древесных и кустарниковых пород, а также цветочную рассаду и семена.

Сад ведет обмен семенами с другими ботаническими садами Советского Союза и зарубежных стран. Только в 1966 г. были отправлены семена более чем в 100 зарубежных стран и получены из 120 стран.

В Ленинабадском ботаническом саду проводится работа с целью создания обширных коллекций хвойных, вечнозеленых лиственных пород (уже имеется 52 вида), лиан (63 вида) и суккулентов. Испытываются быстрорастущие породы для долинного лесоразведения в районе Кайра-Кумского водохранилища; при этом учитываются особенности их роста, развития, замостойкость, солевыносливость, поражаемость болезнями и вредителями.

Изучается и расширяется ассортимент цветочных растений. В настоящее время в Саду насчитывается 180 сортов георгин, 206 сортов тюльпанов, 210 сортов гладиолусов, 9 видов лилий. Выявляются наиболее перспективные для Северного Таджикистана сорта роз. Коллекция оранжерейных растений насчитывает 602 вида. Подготавливается к печати крупная работа «Основные итоги интродукции древесных, кустарниковых и травянистых растений в Северном Таджикистане».

Подведем некоторые итоги. Институт ботаники Академии наук Таджикской ССР несомненно принадлежит к наиболее примечательным и интересным научным ботаническим учреждениям нашей страны, возникшим после Великой Октябрьской революции. В апреле текущего года этот институт удостоен высокой награды—Ордена Трудового Красного знамени.

Для Института характерна многосторонность в изучении растительного покрова республики.

При изучении флоры высших растений начинает применяться кариологическая характеристика видов. П. Н. Овчинниковым разрабатываются новые методы объективного морфологического анализа гербарного и живого материала для таксономических целей (с целью различения близких видов).

Следует отметить, что публикуемая «Флора Таджикской ССР» выгодно отличается от многих аналогичных отечественных изданий благодаря пристальному вниманию ее авторов к эколого-фитоценологической характеристике видов и их географии.

Помимо высших растений флоры Таджикской ССР, ведутся работы и по изучению низших растений этой флоры; уже получены интересные данные о грибах и почвенных водорослях.

Растительный покров республики изучается не только обычными маршрутными методами; широко поставлено также стационарное исследование основных типов растительности. Начало стационарному изучению растительности Таджикистана было положено Ф. Л. Запрягаевым еще в 30-х годах. П. Н. Овчинников значительно расширил и углубил эти исследования. Начиная с 1953 г. в Таджикистане начала действовать целая система стационаров, организованных Овчинниковым, вытянутая по профилю с севера на юг, от арчевых редколесий и горных степей северного склона Туркестанского хребта до тугайных лесов по нижнему течению р. Вахша на крайнем юге республики. По этому профилю расположено 7 стационаров, которые работают уже больше 10 лет; только один из них законсервирован в последнее время. Это единственный в своем роде в нашей стране профиль стационаров через ряд горных хребтов. На большинстве стационаров, особенно на Варзобской горной ботанической станции, наблюдения ведутся на ряде участков, часто представляющих различные типы растительности. Программа работы этих стационаров, как указано выше, очень широка. Весьма существенно, что в течение ряда лет в этих исследованиях принимали участие физиологи растений, что дало возможность углубить экологические характеристики многих видов, входящих в состав изучаемых типов растительности.

Если вспомнить, что на Восточном Памире, в урочище Чечекты, в течение нескольких десятилетий интенсивно работала Памирская биологическая станция (основанная в 1936 г.) и входившая ранее в систему Института ботаники АН Таджикской ССР, долгое время возглавлявшаяся известным советским экологом-физиологом растений О. В. Заленским, а также учесть наличие ряда других стационаров геоботанического профиля, то станет ясным, что нигде в нашей стране стационарное изучение растительности не получило такого широкого развития, как в Таджикистане.

В последние годы, как сказано выше, под руководством П. Н. Овчинникова начато изучение третичных флор, уже давшее интересные результаты. Это позволило Овчинникову уточнить многие вопросы истории растительного покрова юга Средней Азии. Заметим, что палеоботанические исследования, к сожалению, ведутся далеко не во всех наших республиканских ботанических институтах.

Следует подчеркнуть, что руководство Института, уделяя должное внимание решению теоретических вопросов, сделало очень много и для решения ряда практических задач. Выше уже был указан ряд таких работ: изучение многочисленных диких плодовых Таджикистана с перспективой использования их для селекционной работы и в качестве подвоев для прививки культурных сортов; разработка способов богарного садоводства на террасируемых горных склонах, а также подбор древесных и кустарниковых пород для закрепления горных склонов; обширные работы по изучению природной кормовой площади, занимающей большую часть территории Таджикистана, с целью ее рационального использования и улучшения (картирование природной кормовой площади, изучение ее продуктивности, сезонности развития и пр.); введение в культуру ряда кормовых растений как местных дикорастущих, так и иноземных (особенно интересны в этом отношении работы Л. П. Синьковского); изучение (в том числе биохимическое) полезных растений флоры Таджикистана (лекарственных, алкалоидоносных и пр.). Существенную работу по интродукции древесных и кустарниковых пород и декоративных травянистых растений провели ботанические сады Таджикистана, входящие в структуру Института ботаники (в Душанбе и Ленинабаде), а также ботанический сад в Хороге.

В Институте прошли аспирантуру многие молодые ботаники, и в их числе довольно много таджиков.

Институт ботаники в настоящее время не имеет физиологической лаборатории. Нам представляется, что в состав Сектора экологии растений необходимо включить несколько научных сотрудников — физиологов растений, владеющих современными методами изучения фотосинтеза, дыхания, водного режима и минерального питания растений. Такого рода исследования особенно нужны при проведении полевых работ на стационарах Института. В этом же Секторе должны быть морфологи, изучающие процессы побегообразования и корнеобразования у растений; без знания этих процессов нельзя обоснованно планировать размеры и сроки отчуждения растительной массы на пастбищах, сенокосах и пр. Пока такие морфо-биологические исследования в Институте систематически не ведутся, как, впрочем, и в большинстве других республи-

канских ботанических институтов. Нам представляется также, что следует приступить к всестороннему изучению популяционной структуры многих видов растений природной флоры Таджикистана как преобладающих в растительном покрове, так и особенно перспективных для широкого использования и введения в культуру.

Надо отметить некоторую медлительность в обработке и публикации результатов полевых исследований, как маршрутных, так и стационарных, а также в составлении «Флоры Таджикской ССР». Совершенно недостаточны рабочие помещения Института, которые не соответствуют объему и значению исследований, проводимых в нем.

Но в целом, как уже указывалось выше, Институт ботаники АН Таджикской ССР принадлежит к числу наиболее интересных и активно работающих ботанических учреждений нашей страны, возникших после Великой Октябрьской социалистической революции. Большая заслуга в этом принадлежит несомненно руководителю Института П. Н. Овчинникову. Пожелаем этому коллективу ботаников новых больших успехов в его важной и полезной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

Обзоры научной деятельности Института ботаники Академии наук Таджикской ССР

Овчинников П. Н. (1951). Ботанические исследования Таджикистана. Тр. Таджикск. ФАН СССР, XXVII.

Монографии и сборники работ

Агаханянц О. Е. (1965—1966). Основные проблемы физической географии Памира, ч. I (1965), ч. II (1966). Душанбе.— Гайворонская З. М., В. И. Запрягаева, Б. С. Розанов, М. И. Исмаилов. (1963). Орехоплодные в Таджикистане. Душанбе.— Григорьев Ю. С. (1953). Определитель растений окрестностей Сталинабада. М.—Л.— Запрягаева В. И. (1964). Дикорастущие плодовые Таджикистана. М.—Л.— Исмаилов М. И., Я. Г. Темберг, Е. И. Вознесенская, Ф. А. Волощук. (1965). Деревья и кустарники для озеленения Таджикистана. Душанбе.— Коннов А. А. (1966). Арчевники северного склона Туркестанского хребта. Душанбе.— Рябова Т. И., Н. Е. Марсальская, А. Г. Кочеткова. (1965). Цветоводство Таджикистана. Душанбе.— Флора Таджикистана. (1937). V, М.—Л.— Флора Таджикской ССР. (1957—1963). Под ред. П. Н. Овчинникова. I (1957), II (1963). М.—Л.

Труды Таджикского филиала АН СССР. Ботаника.

Запрягаева В. И. (1949). Опыт богарного плодоводства и лесоразведения в горном Таджикистане, XVII.

Труды Академии наук Таджикской ССР. Институт ботаники

1952

Матвеев М. И. Гуттоносное растение эвкоммия и ее культура в Таджикистане, VIII.

Свешникова В. М. Корневые системы растений Памира, IV.

1953

Гурский А. В., И. Б. Каневская, Л. Ф. Остапович. Основные итоги интродукции растений в Памирском ботаническом саду, XVI.

Матвеев М. И. Водный режим некоторых древесных растений горного Таджикистана, X.

Рябова Т. И., А. С. Королева, А. В. Гурский, В. И. Запрягаева. Озеленение городов и поселков Таджикистана, XIV.

Сидоренко Г. Т. Растительность и кормовые ресурсы Кураминского хребта, IX.

1954

Запрягаева В. И. Очерк древесной и кустарниковой растительности хребта Петра Первого, XXIII.

Корбонская Я. И. Ржавчинные грибы Таджикистана, XXX.

1956

Насыров Ю. С. Фотосинтез и урожай хлопчатника, LX.

Свешникова В. М. Осмотическое давление высокогорных растений, XLV.

Стешенко А. П. Формирование структуры полукустарничков в условиях высокогорий Памира, L.

Лесоразведение в Таджикистане, LXIX. Сб. работ под ред. П. Н. Овчинникова.

Тюрина М. М. Исследование морозостойкости растений в условиях высокогорий Памира, LVII.

1958

Арчевые леса центральной части Туркестанского хребта, LXXIII. Сб. работ под ред. П. Н. Овчинникова.

Вознесенская Е. И. Особенности роста побегов и анатомического строения листьев некоторых древесных пород, XCVII.

Расулова М. Р. Однолетние бобовые, растущие дико в Таджикистане, XCVII.

1962

Королева А. С. Итоги интродукции деревьев и кустарников в Душанбинском ботаническом саду за 25 лет, XVIII.

Свешникова В. М. Водный режим растений и почв высокогорных пустынь Памира, XIX.

1963

Иконников С. С. Определитель растений Памира, XX.

Е. М. Лавренко, А. Л. Тахтаджян, О. Г. Степаненко.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Ленинград.

(Получено 30 III 1967).

ХРОНИКА

УДК 92 : 581 . 9 : 351.776

ПОХОРОНЫ ВЛАДИМИРА НИКОЛАЕВИЧА СУКАЧЕВА

P. B. VIPPER. THE FUNERAL OF ACADEMICIAN V. N. SUKACHEV

После тяжелой болезни 9 февраля 1967 г. перестало биться сердце выдающегося ученого — биолога, географа и лесоведа, Героя Социалистического Труда, президента Московского общества испытателей природы, почетного президента Всесоюзного ботанического общества, заведующего Лабораторией биогеоценологии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, академика Владимира Николаевича Сукачева, члена КПСС с 1937 г.

13 февраля Московский Дом ученых был в траурном убранстве. научная общественность прощалась с Владимиром Николаевичем. Гроб с телом покойного, окруженный многочисленными венками от государственных, научных и общественных организаций, от учебных заведений, утопает в цветах.

Нескончаем поток товарищей по работе, учеников и последователей Владимира Николаевича, пришедших отдать последний долг неутомимому исследователю и новатору в науке, блестящему педагогу и видному общественному деятелю.

Почетный караул, в котором стоят вице-президенты Академии наук СССР М. Д. Миллионщиков, Н. Н. Семенов, главный ученый секретарь Президиума Академии наук СССР Я. В. Пейве и министр высшего и среднего специального образования РСФСР В. Н. Столетов, сменяет последний караул из членов комиссии по организации похорон во главе с В. А. Ковдой.

Траурный митинг открывается выступлением Я. В. Пейве. С деятельностью В. Н. Сукачева, сказал он, связана целая эпоха в развитии биологии, географии и биогеоценологии. Всю свою долгую жизнь Владимир Николаевич отдал воспитанию молодых кадров и беззаветному труду в области науки, высокое назначение которой он видел в служении жизни, прогрессу и светлым идеалам человечества.

В. Н. Столетов отмечает гигантский труд, вложенный Владимиром Николаевичем в дело высшего образования в нашей стране и говорит, что он должен быть навечно занесен в золотой список лучших профессоров Советского Союза.

Выступивший от имени Отделения общей биологии АН СССР Б. Л. Астауров подчеркнул, что В. Н. Сукачев — ученый материалист, борец за научную истину и научный прогресс — в тяжелые для биологии годы принял эстафету научной чести из рук Николая Ивановича Вавилова и Николая Константиновича Кольцова и с великим мужеством, твердым сердцем, непоколебимой волей пронес ее до последних дней своей жизни.

Работы В. Н. Сукачева по изучению истории растительности четвертичного периода, охватившие многие районы европейской части СССР и Сибири, являются по своей глубине и разносторонности непревзойденными, а сам Владимир Николаевич до последних дней жизни был признанным главой ученых, посвятивших себя изучению четвертичного периода, сказал в своем выступлении от имени Отделения наук о Земле АН СССР А. Л. Яншин.

Нам, лесоводам, особенно близка неутомимая деятельность Владимира Николаевича по изучению природы леса и совершенствованию лесного хозяйства, отметил выступивший от имени Государственного комитета лесного хозяйства Совета Министров СССР В. П. Цепляев. В настоящее время нельзя представить себе прогрессивных форм лесного хозяйства без применения лесной типологии, и в этом заслуга признанного руководителя отечественной лесной науки В. Н. Сукачева.

Вице-президент Московского общества испытателей природы В. А. Варсанофьева в своем выступлении характеризует В. Н. Сукачева не только как ученого и педагога, но и как выдающегося общественного деятеля, всегда находившего время действенно руководить многогранной работой одного из старейших обществ нашей страны — Московского общества испытателей природы, — во главе которого на протяжении 150 лет стояли крупнейшие отечественные ученые.

Научные исследования В. Н. Сукачева в области биологии, продолжавшиеся более 60 лет, вписали яркую страницу в развитие этой науки, сказал директор Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР Ал. А. Федоров. Его классические труды по фитоценологии, биогеоценологии, лесной типологии, систематике растений и в других областях науки сделали В. Н. Сукачева главой лесной науки и геоботаники в нашей стране и принесли ему мировую известность.

12 часов 30 минут утра. Под звуки траурного марша гроб выносят из зала. Похоронная процессия направляется в крематорий.

Траурный митинг в крематории открывается выступлением президента Всесоюзного ботанического общества Е. М. Лавренко. Деятельность Всесоюзного ботанического общества, сказал он, неразрывно связано с именем В. Н. Сукачева, одного из организаторов этого Общества, бессменного члена его руководящих органов и президента Общества в течение почти 20 лет, вплоть до 1963 г. Возглавляя это Общество, Владимир Николаевич всегда являл пример высокой принципиальности и всегда оставался верным тем научным идеалам, которые он исповедовал с бесстрашием и беспредельной самоотверженностью.

Выступивший от имени Всесоюзного общества почвоведов С. В. Зонн отметил значение, которое Владимир Николаевич придавал почвоведению, и высоко оценил его деятельность в развитии этой науки, в частности идей В. В. Докучаева.

Большая часть сотрудников Лаборатории лесоведения АН СССР в течение четверти века работала вместе с Владимиром Николаевичем, говорит директор этой Лаборатории профессор А. А. Молчанов. Мы всегда с большой любовью относились к Владимиру Николаевичу за его заботу и внимание к нашим нуждам, за требовательность и высокую правду в науке, за его неиссякаемый оптимизм, вечную молодость и неизменную веру в будущее развиваемой им науки.

Последним детищем кипучей организаторской деятельности Владимира Николаевича была Лаборатория биогеоценологии, созданная им в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова АН СССР, сказал Н. В. Дылис. Владимир Николаевич создавал эту Лабораторию с особенно большой любовью, так как видел в ней возможность реализации своих наиболее крупных обобщений; он придавал ей особенно важную роль в развитии и популяризации биогеоценологии как у нас в стране, так и за рубежом.

Траурный митинг окончен. Наступают минуты прощания.

В среду 15 февраля урна с прахом покойного была захоронена на Введенском кладбище в Москве, в могиле, где похоронена верная спутница жизни Владимира Николаевича — Генриэтта Ипполитовна Сукачева-Поплавская. В 11 часов дня похоронная процессия направляется на Введенское кладбище. На кладбище у могилы состоялся траурный митинг. Глубокой скорбью были проникнуты выступления заведующего Отделом геоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР Б. А. Тихомирова и заместителя председателя Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР Е. В. Шанцера. Выступавшие высоко оценили заслуги покойного перед Родиной, перед отечественной наукой. В 12 часов 30 минут урну с прахом академика В. Н. Сукачева опускают в могилу. Вырастает холм из живых цветов и венков.

Прощай, наш дорогой и горячо любимый Владимир Николаевич!

Эстафета научной истины и чести выпала из добрых трудовых рук Владимира Николаевича, но ее, несомненно, подхватят представители молодого поколения. Жизнь могуча и бесконечна, и на месте великана лесов вырастет посеянная им молодая поросль!

П. Б. Виппер.

Лаборатория биогеоценологии
Ботанического института
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР,
Москва.

(Получено 6 IV 1967).

УДК (063) 92 58

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ ПАМЯТИ И. А. ПЕРФИЛЬЕВА

V. KASHIN. A SCIENTIFIC CONFERENCE DEDICATED TO THE MEMORY OF I. A. PERFILIYEV

7 февраля 1967 г. в Архангельске Институт леса и лесохимии совместно с краеведческим музеем провел конференцию, посвященную 85-летию со дня рождения крупного исследователя северной флоры доктора биологических наук И. А. Перфильева. В работе конференции приняло участие около 100 человек: преподаватели лесотехнического и педагогического институтов, средних школ, агрономы, ветераны труда, члены Общества охраны природы, юннаты, сотрудники Института леса и лесохимии и Краеведческого музея. В адрес конференции от ряда научных учреждений и лиц поступили письма и телеграммы, полные глубокой признательности и уважения к памяти И. А. Перфильева.

Конференцию открыл заместитель директора по научной работе Института леса и лесохимии **В. Г. Чертовской**, который во вступительном слове кратко охарактеризовал жизненный путь, научную и общественную деятельность Перфильева.

Об исследованиях Перфильевым северной флоры и о совместной работе с ним в последние годы жизни ученого рассказала **Л. И. Корконосова**.

Воспоминаниями о незабываемых встречах с И. А. Перфильевым поделился заведующий отделом природы Краеведческого музея **А. А. Гасконский**.

Сотрудник института **В. И. Кашин** кратко остановился на значении работ Перфильева для науки о лесе Севера.

С воспоминаниями о Перфильеве выступил еще ряд товарищей, знавших его лично.

Конференция приняла решение издать сборник воспоминаний об И. А. Перфильеве и ходатайствовать о присвоении его имени одному из садов или парков г. Архангельска. В отдельном зале экспонировались труды ученого, гербарные листы с его пометками, многочисленные фотографии редких растений северной флоры.

В. Кашин.

Архангельский институт
леса и лесохимии.

(Получено 17 II 1967).

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

УДК 006.22 58(47)

А. А. Юнатов

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В 1966 ГОДУ

(ОТЧЕТНЫЙ ДОКЛАД УЧЕНОГО СЕКРЕТАРЯ ВБО НА ГОДИЧНОМ ОБЩЕМ СОБРАНИИ 3 АПРЕЛЯ 1967 г.)

A. A. YUNATOV. THE WORK OF THE BOTANICAL SOCIETY OF THE U.S.S.R. IN 1966

В отчетном году Всесоюзное ботаническое общество вступило во второе пятидесятилетие своего существования. Свой полувековой юбилей наше Общество отметило как вполне сложившаяся добровольная организация, объединяющая основные силы советских ботаников. Сейчас, в условиях дальнейшего развития и укрепления общественных начал в жизни нашего государства и все возрастающей роли науки в коммунистическом строительстве, перед Всесоюзным ботаническим обществом возникают особенно широкие перспективы плодотворной работы.

Деятельность Всесоюзного ботанического общества в 1966 г., естественно, проходила под знаком приближающегося крупнейшего события в жизни нашего народа — 50-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции. Советские ботаники как истинные патриоты своей Родины стремятся достойным образом, конкретными делами и новыми научными достижениями встретить наступающий всенародный праздник.

Президиум ВБО специально рассматривал юбилейные мероприятия, касающиеся как Общества в целом, так и основных его секций и комиссий. Было признано целесообразным организовать и провести совместно с Ученым советом Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР и Научным советом по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» специальное торжественное заседание, посвященное 50-летию Октября.

Секции и комиссии ВБО внесли предложения о ряде мероприятий, которые будут осуществляться в течение юбилейного года; это — проведение итоговых научных заседаний, симпозиумов, подготовка обзорных статей по отдельным проблемам ботаники.

Редакционная коллегия «Ботанического журнала» наметила выпустить специальный номер, посвященный великой годовщине; кроме того, в течение 1967 г. будут публиковаться итоговые и обзорные работы, освещающие достижения советской ботаники и обзоры деятельности основных ботанических учреждений нашей страны.

Президиум ВБО выражает уверенность в том, что местные отделения общества в свою очередь достойно отметят приближающийся юбилей, широко осветят успехи в развитии ботанических исследований во всех уголках нашей необъятной родины.

В отчетном году Всесоюзное ботаническое общество продолжало участвовать в постановке и разработке ряда вопросов, приобретающих важное, часто государственное значение.

Один из таких вопросов, привлекший большое внимание ботанической общественности, — это состояние и меры улучшения подготовки ботанических кадров в Советском Союзе.

За годы Советской власти совершенно несоизмеримо с дореволюционным временем выросли кадры ботаников. Во всех союзных республиках сложились крупные коллективы ботаников. Советская высшая школа подготовила многочисленные кадры квалифицированных специалистов, обладающих подготовкой, соответствующей современному уровню развития ботаники.

Как известно на основании данных анкетного обследования, организованного Научным советом по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» [1] и Всесоюзным ботаническим обществом, в ботанических учреждениях системы Академии наук СССР и академий союзных республик, на ботанических кафедрах университетов, педагогических, сельскохозяйственных и медицинских институтов, в отраслевых научно-исследовательских учреждениях различных ведомств, а также на опытных станциях и в заповедниках работает свыше пяти тысяч ботаников, представляющих самые разнообразные направления науки о растениях. Это, конечно, большое достижение, если учесть, что в дореволюционной России насчитывалось всего несколько сот дипломированных специалистов-ботаников, находившихся к тому же лишь в нескольких университетских центрах.

Тем не менее, если исходить из наших теперешних задач, когда к биологии вообще и к ботанике, в частности, предъявляются особенно высокие требования, мы не можем считать удовлетворительным общее положение дел с подготовкой и размещением ботанических кадров.

Вот почему Совет ВБО и Проблемный научный совет уделили большое внимание сбору сведений о наличии и размещении ботанических кадров на местах, детальному анализу собранных данных и выявлению имеющихся недостатков.

На состоявшейся 7—9 декабря 1966 г. совместной сессии Проблемного научного совета и Совета ВБО были подведены итоги проделанной работы и намечены мероприятия по совершенствованию подготовки ботанических кадров в Советском Союзе. Был заслушан и всесторонне обсужден доклад вице-президента ВБО А. И. Толмачева. В докладе был подчеркнут особо острый дефицит высококвалифицированных специалистов в области систематики растений, особенно по низшим растениям.

Учитывая возросшие потребности народного хозяйства в области учета и бонитировки природных ресурсов и угодий, следует признать явно недостаточными кадры ресурсоведов и геоботаников.

Существенны недостатки в расстановке научных кадров по территории СССР, отмечается острая нехватка высококвалифицированных ботаников в ряде районов страны, слишком высок средний возрастной состав ботаников. Планирование подготовки и распределения ботаников разных специальностей нашей высшей школой поставлено явно не удовлетворительно.

В развернутом решении по докладу А. И. Толмачева намечен ряд существенных предложений, обращенных к Госплану СССР, Министерству высшего и среднего специального образования, Президиуму Академии наук СССР. Эти предложения касаются улучшения перспективного планирования с учетом потребностей в ботанических кадрах по дефицитным специальностям; устойчивой специализации ботанических кафедр университетов; улучшения системы распределения специалистов, оканчивающих высшую школу, перехода от планирования приема определенных контингентов студентов на первый курс к установлению вузам конкретных заданий по выпуску специалистов определенного профиля; ускоренной подготовки высококвалифицированных ботаников через аспирантуру и докторантуру, и путем стажировки в ведущих научных институтах, вузах и т. д.

Предложения Проблемного научного совета и Совета ВБО были доложены на заседании бюро Отделения общей биологии АН СССР, одобрены и намечены к реализации.

В отчетном году Президиум ВБО продолжал уделять большое внимание охране природы и ценных ботанических объектов. Представители ВБО, в частности вице-президент Б. А. Тихомиров, систематически участвовали в заседаниях Проблемного научного совета по охране природы. Общество активно поддерживало предложения с мест об укреплении и расширении таких заповедников и заповедных участков, как Центрально-Черноземный заповедник им. В. В. Алехина, Раифское опытное лесничество в Татарской АССР, Тебердинский, Жигулевский и другие заповедники. Предполагается в конце 1967 г. созвать специальное рабочее совещание при ВБО по выявлению и охране ценных ботанических объектов, а также пропаганде охраны природы.

В прошлом отчетном году Совет ВБО обсуждал вопрос о популяризации ботанических знаний. В «Ботаническом журнале» был опубликован обзор соответствующих предложений. Местные отделения Общества значительно усилили внимание к пропаганде ботанических знаний.

Всесоюзное ботаническое общество в 1966 г., как и в предшествующие годы, уделяло внимание вопросам улучшения преподавания ботаники в школе. Мы можем с удовлетворением отметить, что большой труд, вложенный нашими членами в создание новой программы по ботанике, принес свои результаты. В ныне действующих школьных программах почти полностью учтены предложения Общества.

В текущем году Научно-педагогическая секция организовала также критический просмотр одного из представленных вариантов нового учебника по ботанике для средней школы. Мотивированные замечания по этому вопросу были переданы Президиумом ВБО в Министерство просвещения РСФСР.

На заседаниях Научно-педагогической секции активно обсуждались вопросы методики преподавания и организации весенне-летней работы со школьниками в связи с новой программой. Члены секции также принимали участие в повышении квалификации и переподготовке учителей-биологов Ленинграда путем чтения лекций (Ф. Х. Бахтеев и Г. Б. Гортинский).

---

[1] Далее мы будем называть его сокращенно Проблемным научным советом.

Нашему Обществу предстоит и впредь принимать самое непосредственное участие в совершенствовании преподавания ботаники молодому поколению. Особенно важно сейчас создание полноценных методических пособий, популярных работ по ботанике, руководств по экскурсиям в природу, местных определителей. Обществу необходимо активно включиться в создание намечаемого издательством «Просвещение» коллективного труда «Жизнь растений».

Перейдем теперь к краткому анализу организационной работы нашего общества. Здесь мы имеем известные успехи, отражающие поступательное развитие Всесоюзного ботанического общества и дальнейшее повышение его роли в объединении творческих сил советских ботаников.

Президиум ВБО всемерно поддерживал стремление местных ботаников к объединению и созданию новых отделений Общества там, где для этого созрели условия. За отчетный период приняты решения о создании новых отделений ВБО в городах Краснодаре, Самарканде, Курске и Чите. Таким образом, по состоянию на 1 апреля 1967 г., в составе Общества насчитывается 46 отделений, не считая тех местных ячеек, которые созданы нашими республиканскими обществами и отделениями. Ведется подготовительная работа по организации Волгоградского, Марийского, Магаданского и Хабаровского отделений.

Одновременно мы с удовлетворением отмечаем значительный приток новых пополнений в состав действительных членов нашего Общества. На 1 апреля сего года ВБО насчитывало 4549 человек. Таким образом, по сравнению с 1 января 1966 г. число членов ВБО увеличилось почти на 400 человек, что следует считать весьма значительным ростом. Интересно отметить, что этот рост идет главным образом в связи с организацией новых отделений и соответствующим объединением местных ботаников; с другой стороны, наши республиканские общества и отделения все шире вовлекают в свой состав ботаников и близких к ним специалистов, работающих в отраслевых научно-исследовательских институтах, опытных станциях и в высших учебных заведениях.

Начата реализация существующего в новом Уставе ВБО положения о привлечении в состав коллективных членов Общества ботанических учреждений СССР. Проявил почин в этом важном деле Ботанический институт им. В. Л. Комарова; Президиум ВБО обратился к ряду институтов с предложением последовать его примеру.

К большому нашему огорчению, за истекшее время мы понесли и тяжелые потери. Из жизни ушел ряд видных, деятельных членов ВБО, внесших крупный вклад в советскую ботанику, в укрепление нашего Общества. Огромной, невосполнимой потерей, ударом, постигшим нас в начале этого года, была смерть Почетного президента ВБО и единственного остававшегося в живых члена-учредителя нашего Общества, Владимира Николаевича Сукачева. Его роль в создании и развитии Всесоюзного ботанического общества была совершенно исключительной, а его светлый образ человека высоких душевных качеств каждый из нас навсегда сохранит в своем сердце. Мы потеряли за прошедший год почетного иностранного члена ВБО видного чехословацкого ученого Богумила Немеца; из наших рядов также выбыли Н. М. Сисакян, К. Т. Сухоруков, Б. Е. Райков, Г. В. Микешин, В. К. Богачев, Г. Р. Матухин, В. И. Серпухова, Е. К. Штукенберг и ряд других ботаников.

Не имея возможности сколь-либо подробно охарактеризовать деятельность всех многочисленных отделений Общества, ограничимся только несколькими краткими примерами из отчетов, представленных в Президиум ВБО руководством отделений.

Активно продолжало свою деятельность крупнейшее Украинское республиканское ботаническое общество, насчитывающее почти тысячу членов и членов-корреспондентов и имеющее в своем составе 6 местных отделений и 21 группу. Систематически проводились в Киеве общие собрания и заседания секций, на которых были заслушаны многочисленные проблемные и обзорные доклады по наиболее актуальным вопросам ботаники и сообщения о результатах конкретных исследований. Большое место было отведено сообщениям украинских ботаников о поездках в зарубежные страны.

Президиум УБО провел в начале 1966 г. расширенный пленум Общества, на котором были рассмотрены вопросы популяризации ботанических знаний в республике и намечены важнейшие очередные задачи деятельности Общества. Члены киевских секций прочитали свыше 120 научно-популярных лекций, напечатали около сотни статей и брошюр.

Харьковское отделение уделило большое внимание подготовке и проведению Республиканской межвузовской конференции по биологии и провело 20 экскурсий с лесоустроителями и учителями. Симферопольская группа осуществила большую работу по пропаганде ботанических знаний среди моряков Черноморского флота и учащихся. Ею выпущена вторым изданием брошюра «Растительный мир» из серии «Природа Крыма».

Заслуживает одобрения составление перспективных полугодовых планов общих собраний Украинского ботанического общества и секционных заседаний.

Представители Президиума ВБО, Б. А. Тихомиров и А. А. Федоров, во время выезда в Минск ознакомились с хорошо организованной и плодотворной работой Белорусского отделения. Оно продолжает расти численно. Систематически проводятся научные заседания как в Минске, так и в других местах; ведется большая работа по популяризации ботанических знаний. Хорошо налажено издание трудов отделения.

В отчетном году активно работало Армянское отделение ВБО. На заседаниях Отделения и его секций заслушано около 50 научных докладов. Была организована и успешно проведена научная конференция молодых научных сотрудников и аспиран-

тов. Активно участвовали члены отделения во Всесоюзном симпозиуме по онтогенезу растений, организованном в Ереване. Сданы в печать сборник трудов Армянского отделения ВБО и фотоальбом «Природа Армении», находится в печати «Краткий словарь армянских, русских и латинских названий растений», словарем охвачено свыше 1150 видов. В порядке помощи производству составлены указания по номенклатуре и запасам лекарственных растений для Армянского фармацевтического завода, проведены циклы лекций на курсах провизоров при республиканском институте усовершенствования врачей.

Более активной, и главное систематической стала работа Московского отделения ВБО, относящегося к числу самых крупных. В апреле 1966 г. оно провело, совместно с Московским университетом и Московским обществом испытателей природы, заседание, посвященное памяти В. В. Алехина, на котором с докладом выступили В. Н. Сукачев, С. Н. Тюремнов, А. А. Уранов, Н. А. Прозоровский и П. П. Жудова. При Московском отделении успешно работала также секция микропалеоботаники и палинологии. Отделение значительно улучшило свою издательскую деятельность.

Как всегда, хорошо и организованно протекала деятельность отделений Прибалтийских республик. Эстонское отделение активно участвовало в организации фитофенологических наблюдений в республике и в крупномасштабном картировании растительного покрова. Литовское ботаническое общество занималось подготовкой ставшей уже традиционной экскурсии ботаников Прибалтики (девятой по счету), систематически работала комиссия по подготовке Литовского ботанического словаря.

Знакомясь с отчетами всех других отделений Общества, можно убедиться в том, что их работа протекает достаточно активно и разнообразно. К сожалению, некоторые отделения не представляли своевременно свои отчеты (например, Казахское, Туркменское, Красноярское, Карельское). По этому факту, правда, трудно судить о том, снизилась ли активность этих отделений.

К сожалению, нельзя сказать, что и Президиум ВБО сделал все возможное для улучшения связей и руководства отделениями; видимо, необходимо усилить выезды членов Президиума на места для непосредственного знакомства с работой отделений и помощи местным ботаникам.

В отчетном году удалось более удовлетворительно наладить текущую информацию о деятельности местных отделений на страницах «Ботанического журнала», ее необходимо расширить, особенно ввиду приближения юбилея Октябрьской революции.

Президиум ВБО стремился к более плановой организации деятельности всех ячеек и подразделений Общества. В связи с этим было рассмотрено выполнение плана работы ВБО за 1964—1965 гг. Отмечено, что этот план, определявший главные направления нашей деятельности, в основной своей части успешно выполнен. Президиум рассмотрел и утвердил новый перспективный план работы ВБО на 1966—1967 гг. и рекомендовал всем отделениям разработать и представить такие же планы на ближайшие один-два года. В плане предусматривается организация ряда симпозиумов и совещаний, развертывание работы секций и комиссий, расширение изданий ВБО, ряд научно-организационных мероприятий, в том числе и подготовка отчетно-перевыборного общего собрания (IV Делегатского съезда ВБО), имеющего быть в 1968—1969 гг.

Президиум ВБО, как и в прежние годы, уделял серьезное внимание деятельности многочисленных секций и комиссий центральной организации Общества, учитывая, что их систематическая работа стимулирует обсуждение актуальных проблем ботаники. На своих заседаниях Президиум заслушал отчеты секции флоры и растительности, секции лесоведения и дендрологии, комиссии по палинологии. Отчиталась в своей работе, связанной с проведением сессии во Фрунзе, комиссия по изучению растительности высокогорий.

Текущая деятельность наших секций и комиссий в отчетном году проходила вполне удовлетворительно. Заседания, на которых обсуждались научные сообщения, проводились секциями, как правило, ежемесячно (за исключением летнего периода). Весьма организованно протекала эта работа в секциях морфологии и анатомии, микологии, альгологии. Наладила свою деятельность и наша крупная секция физиологии и биохимии растений; кроме ежемесячных заседаний, она провела очень интересный и привлекший большое внимание симпозиум по фотопериодизму.

Помимо научных докладов, на заседаниях секций и комиссий были поставлены обзорные доклады о творчестве выдающихся советских исследователей Н. И. Вавилова (секция культурных растений), М. Н. Никонова (секция болотоведения), Я. И. Принца (комиссия по патологическим новообразованиям).

Комиссия по истории флоры и растительности успешно провела большое совещание по истории флоры и растительности северо-запада европейской части СССР в плейстоцене и голоцене. В совещании участвовало большое число ученых смежных специальностей, в том числе геологов и палеогеографов.

Комиссия по классификации растительности рассмотрела ряд методических и принципиальных вопросов, в том числе на конкретном материале по Карпатам и Якутии.

Комиссия по изучению растительности высокогорий после успешного проведения III совещания в г. Фрунзе подготовила к печати совместно с Киргизским отделением ВБО труды Совещания, а также проводила организационную подготовку к следующему совещанию, которое состоится в Таджикской ССР в будущем году.

Стационарная комиссия несколько ослабила свою деятельность. Между тем она имеет возможность более активно участвовать в работах по Международной биологи-

ческой программе. Совершенно недостаточно активной была в отчетном году палеоботаническая секция. Начала свою работу вновь созданная секция цитологии; в связи с организацией Всесоюзного общества генетиков и селекционеров она имеет возможность тесно увязать свою деятельность с этой организацией.

Во многих случаях секции и комиссии Общества проводили совместные заседания, что способствовало рассмотрению проблем на более высоком уровне. Следует пожелать чаще ставить доклады членов ВБО, работающих на периферии.

Помимо проведения научных заседаний — основной формы их работы — секции и комиссии принимали участие в подготовке и проведении ряда более широких общих собраний и симпозиумов, а также в публикации нескольких тематических сборников. Так, в отчетном году секция физиологии и биохимии растений участвовала в организации очередного общего собрания ВБО совместно с Лесотехнической академией, посвященного памяти Л. А. Иванова.

Ботаническое общество провело совместно с Географическим обществом СССР и Ленинградским университетом III Всесоюзное совещание по теории фитоиндикации. Много усилий приложили к этому делу действительные члены ВБО А. А. Корчагин, А. Н. Лукичева, Д. Н. Сабуров. Завершена подготовка очень важного совещания по объему вида и внутривидовой систематике. Это совещание подготовлено научными советами по биологическим основам рационального использования, преобразования и охраны растительного и животного мира, совместно с ВБО.[1] Наше общество также участвовало в организации научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения основоположника научного лесоводства в нашей стране Г. Ф. Морозова.

В соответствии с ранее высказанными пожеланиями членов ВБО в отчетном году более часто проводились общие собрания. Состоялись собрания, на которых наши делегаты поделились своими впечатлениями о поездке в Японию на XI Тихоокеанский конгресс (Л. Е. Родин, В. И. Грубов), о посещении ботанических садов Англии (Н. А. Аврорин); одно собрание было специально посвящено памяти М. Г. Попова, другое — обсуждению завершенной «Флоры СССР» в связи с ее выдвижением на Ленинскую премию.

Президиум ВБО в отчетном году несколько раз обсуждал вопросы издательской деятельности Общества, особенно учитывая то обстоятельство, что в предшествовавшем году план изданий по линии Общества не был выполнен. Теперь можно констатировать, что дела с публикацией по линии Академии наук несколько улучшились и наши представления были в значительной мере учтены Редакционно-издательским советом и издательством «Наука».

В отчетном году, наконец, вышли в свет сборник «Растительность высокогорий и вопросы ее хозяйственного использования» и «Библиография советской литературы по водорослям за 1940—1963 гг.».

Далее, в отчетном году были сданы в печать и выйдут в свет в 1967 г. материалы двух проведенных нами симпозиумов. Это сборники «Экспериментальная геоботаника» и «Природа болот и методы их исследований», по 25 печатных листов. Кроме того, сдан в печать том избранных произведений Л. Г. Раменского (30 печатных листов).

В начале 1967 г. представлены в издательство «Наука» по плану редакционно-издательской подготовки на 1967 г. следующие работы: «Проблемы ботаники», т. IX, (20 печатных листов), посвященные вопросам изучения растительного покрова СССР; монографии наших действительных членов ВБО И. Д. Богдановской-Гиэнэф «Закономерности формирования сфагновых болот верхового типа» (22 печатных листа) и П. Д. Ярошенко и В. А. Грабаря «Смены растительного покрова» (12 печатных листов). Заканчивается авторская подготовка «Библиографического справочника» по „Ботаническому журналу“, т. 41—50 за 1956—1965 гг.», который завершит полное библиографическое описание статей, опубликованных в органе нашего общества за все полувековое его существование.

Организуется также работа над сборниками ВБО, посвященными памяти выдающихся деятелей нашего Общества В. Н. Сукачева, А. П. Шенникова и Б. К. Шишкина. Подготавливается к печати очень ценный «Перечень терминов по палинологии». К сожалению, реально не продвинулась в отчетном году подготовка работ по намеченным нами сериям «Методика ботанических исследований» и «Ботанические путешествия».

Президиум ВБО представил в Отделение общей биологии АН СССР предложения по перспективному плану изданий ВБО на ближайшие годы, куда включены, в частности, крупная монография П. М. Жуковского «Систематика, география, цитогенетика и происхождение культурных растений», серия «Проблемы ботаники», сборник по теоретическим основам фитоиндикации и др. Решено обратиться в издательство «Мир» с предложением издать сборник переводных работ по биосистематике растений.

Следует подчеркнуть заметное усиление издательской деятельности наших отделений. Особенно повысило свою активность Московское отделение ВБО. Кроме уже вышедшего в свет определителя растений Московской области, оно опубликовало сборник «Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений», сдало в печать работу А. Н. Сладкова «Введение в спорово-пыльцевой анализ», сборник памяти К. И. Мейера и др.

Выпустили в свет свои записки и труды Свердловское, Пермское и Воронежское отделения. Старейшее в Сибири Томское отделение издало первый выпуск «Флоры Забайкалья» по типу общеизвестной «Флоры Западной Сибири». Второй выпуск находится в печати. Президиум рассмотрел и утвердил к печати сборники, выпускаемые

[1] Совещание проведено в апреле сего года (*Примечание Редакции*).

Ростовским, Горьковским, Узбекским, Воронежским и другими отделениями ВБО. Все это говорит о возросших возможностях публикации ботанических работ на местах; со своей стороны Президиум помогал местным отделениям предоставлением небольших дотаций на издания.

Следует несколько остановиться на деятельности редакционной коллегии «Ботанического журнала». В отчетном году был осуществлен ряд мероприятий, способствующих развитию и укреплению печатного органа нашего Общества. В связи с утверждением В. Ф. Купревича редактором вновь созданного журнала «Микология и фитопатология» на президента ВБО Е. М. Лавренко, в соответствии с уставом Общества, были возложены обязанности главного редактора «Ботанического журнала». Мы должны выразить В. Ф. Купревичу большую благодарность за руководство и поддержку деятельности Редколлегии в трудное для журнала время. Были осуществлены мероприятия по укреплению редакционной коллегии, налажено кураторство по основным разделам. Работа редколлегии приобрела более плановый и организованный характер. Особое внимание уделяет сейчас «Ботанический журнал» осуществлению юбилейных мероприятий, в том числе подготовке итоговых статей о работах основных ботанических учреждений СССР. Редакция решительно вступила на путь повышения качества публикуемых в журнале работ, привлечения к более систематическому участию в журнале ряда ведущих ботаников, своевременного и критического рецензирования наиболее крупных ботанических работ.

Всесоюзному ботаническому обществу в текущем году предстоит осуществить большую программу действий и в первую очередь достойно отметить великую годовщину Октября. Далее следует провести большую подготовку к следующему отчетно-перевыборному собранию (Делегатскому съезду) ВБО. Необходимо значительно шире развить деятельность как центральной организации Общества, так и его отделений на местах, расширить издательскую деятельность и уделить должное внимание популяризации ботанических знаний среди широких масс трудящихся. Важно обеспечить должное и квалифицированное содействие ботаников мероприятиям наших партийных и государственных организаций по дальнейшему развитию народного хозяйства, здравоохранения и культуры. Тем самым советские ботаники выполняют свой патриотический долг перед Родиной, идущей гигантскими шагами по пути коммунистического строительства.

Всесоюзное ботаническое общество,
Ленинград.

(Получено 5 IV 1967).

Vol. LII *N 7*

JULY 1967

BOTANICAL JOURNAL

PUBLISHED BY THE BOTANICAL SOCIETY OF THE U.S.S.R.

CONTENTS

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.



Адрес Редакции: Ленинград, П-22, ул. Попова, 2

Всесоюзное ботаническое общество. Редакция «Ботанического журнала»

Технический редактор *Р. Е. Зендель*
Корректоры *Н. И. Журавлева* и *Г. И. Яковлева*

Сдано в набор 24/IV 1967 г. Подписано к печати 14/VII 1967 г. Формат бумаги $70 \times 108^1/_{16}$. Бум. л. $5^5/_{16}$. Печ. л. $10^1/_2$ + 1 вкл. ($^1/_8$ печ. л.) = 14.87 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 17.49. Тип. зак. № 275. М-22802. Тираж 2630.

1-я тип. издательства «Наука». Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12